

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА імені О. М. БЕКЕТОВА

М. М. НОВІКОВА, М. В. БОРОВИК

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ
з дисципліни

«ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА»

*(для студентів усіх форм навчання напряму підготовки
6.030504 – Економіка підприємства
та слухачів другої вищої освіти за спеціальністю
7.03050401 – Економіка підприємства (за видами економічної діяльності))*

Харків
ХНУМГ ім. О. М. Бекетова
2015

Новікова М. М. Конспект лекцій з дисципліни «Організація виробництва» (для студентів усіх форм навчання напряму підготовки 6.030504 – Економіка підприємства та слухачів другої вищої освіти за спеціальністю 7.03050401– Економіка підприємства (за видами економічної діяльності)) / М. М. Новікова, М. В. Боровик ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2015. – 130 с.

Автори: д-р екон. наук, проф. М. М. Новікова

канд. екон. наук, доц. М. В. Боровик

Рецензенти: І. В. Гонтарева, д-р екон. наук, проф. Харківського національного економічного університету ім. Семена Кузнеця;

Г. О. Дорошенко, д-р екон. наук, проф. Харківського інституту фінансів Українського державного університету фінансів та міжнародної торгівлі.

Рекомендовано кафедрою менеджменту і адміністрування, протокол № 1 від 29 серпня 2015 р.

ЗМІСТ

ВСТУП.....	5
ТЕМА 1 ОРГАНІЗАЦІЙНІ ОСНОВИ ВИРОБНИЦТВА	7
1.1 Сутність організації виробництва	7
1.2 Історія розвитку та сучасний стан теорії та практики організації виробництва	8
1.3 Підприємство як система та суб'єкт господарювання	10
ТЕМА 2 ВИРОБНИЧІ СИСТЕМИ	14
2.1 Виробництво як відкрита система.....	14
2.2 Організаційні основи виробничих систем.....	15
ТЕМА 3 ВИРОБНИЧИЙ ПРОЦЕС І ОРГАНІЗАЦІЙНІ ТИПИ ВИРОБНИЦТВА	19
3.1 Технологія і виробничий процес	19
3.2 Принципи раціональної організації виробничого процесу	21
3.3 Організаційні типи виробництва	25
ТЕМА 4 ОРГАНІЗАЦІЯ ТРУДОВИХ ПРОЦЕСІВ І РОБОЧИХ МІСЦЬ.....	29
4.1 Трудовий і виробничий процеси	29
4.2 Організація праці та її форми.....	30
4.3 Організація і обслуговування робочих місць.....	37
ТЕМА 5 НОРМУВАННЯ ПРАЦІ	41
5.1 Вимірювання праці	41
5.2 Аналіз трудових процесів і затрат робочого часу	42
5.3 Визначення норм праці.....	45
ТЕМА 6 ПОБУДОВА ВИРОБНИЧОЇ СТРУКТУРИ У ПРОСТОРИ	48
6.1 Просторові зв'язки у виробничому процесі	48
6.2 Виробнича структура та її види.....	50
6.3 Просторове розташування підприємства.....	53
ТЕМА 7 ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЧОГО ПРОЦЕСУ В ЧАСІ.....	55
7.1 Виробничий цикл	55
7.2 Розрахунок тривалості виробничого циклу простого та складного процесів	57
7.3 Напрямки та шляхи скорочення тривалості виробничого циклу.....	60
ТЕМА 8 ОРГАНІЗАЦІЯ ДОПОМІЖНИХ ВИРОБНИЦТВ.....	61
8.1 Виробнича інфраструктура	61
8.2 Забезпечення виробництва технологічним оснащенням	63
8.3 Ремонтне обслуговування устаткування	65

8.4 Енергетичне забезпечення виробництва.....	69
ТЕМА 9 ОРГАНІЗАЦІЯ ОБСЛУГОВУЮЧИХ ГОСПОДАРСТВ	73
9.1 Транспортне обслуговування.....	73
9.2 Матеріальне обслуговування виробництва	81
9.3 Управління виробничими запасами	84
ТЕМА 10 ОДИНИЧНИЙ ТА ПАРТІОННИЙ МЕТОДИ ОРГАНІЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА	88
10.1 Методи організації виробництва	88
10.2 Організація непотокового виробництва	89
10.3 Партіонний метод організації виробництва	91
ТЕМА 11 ОРГАНІЗАЦІЯ ПОТОКОВОГО ТА АВТОМАТИЗОВАНОГО ВИРОБНИЦТВА	93
11.1 Потокове виробництво	93
11.2 Автоматизоване виробництво.....	98
ТЕМА 12 ОРГАНІЗАЦІЙНО-ВИРОБНИЧЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ТА КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПРОДУКЦІЇ	100
12.1 Якість продукції (послуг) та показники оцінювання її рівня.....	100
12.2 Організаційні умови забезпечення якості продукції та її контроль	104
12.3 Конкурентоспроможність продукції.....	110
ТЕМА 13 КОМПЛЕКСНА ПІДГОТОВКА ВИРОБНИЦТВА ДО ВИПУСКУ НОВОЇ ПРОДУКЦІЇ.....	113
13.1 Система створення та освоєння нової продукції	113
13.2 Науково-дослідна підготовка виробництва.....	117
13.3 Технічна підготовка виробництва	117
ТЕМА 14 ОРГАНІЗАЦІЙНЕ ПРОЕКТУВАННЯ ВИРОБНИЧИХ СИСТЕМ ..	120
14.1 Сутність організаційного проектування	120
14.2 Організаційний проект і його структура	122
14.3 Методи організаційного проектування та фактори підвищення його ефективності	123
РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА	127

Навчальна дисципліна «Організація виробництва» належить до циклу професійно орієнтованих дисциплін галузі знань «Економіка і підприємництво» з наряду підготовки «Економіка підприємства». Вона є невід'ємною частиною циклу економічних дисциплін, необхідних робітникам економічних підрозділів підприємств незалежно від форми власності та організаційно-правової форми господарювання.

Предметом вивчення навчальної дисципліни «Організація виробництва» є пізнання та свідоме використання сучасних закономірностей, зв'язків і відносин між елементами виробничої системи, що відбивають сутність і зміст організації процесів проектування, освоєння та виготовлення продукції на підприємстві.

Об'єктом вивчення дисципліни є процес раціональної організації виробництва на підприємстві як відкритої організаційно-економічної системи, яка функціонує в умовах ринкових відносин.

Мета дисципліни полягає у формуванні теоретичних знань і навичок з раціональної організації виробництва та використання методів підвищення результативності виробничих систем підприємства.

У процесі вивчення дисципліни «Організація виробництва» вирішуються такі **основні завдання**:

- ознайомлення з теоретичними засадами організації виробництва, методичними підходами раціоналізації та проектування виробництва;
- оволодіння практичними навичками обґрунтовувати проектні рішення щодо підвищення ефективності виробництва;
- застосування дослідницьких і організаторських здібностей у процесі розроблення організаційних проектів виробництва та їх реалізації.

Після вивчення дисципліни «Організація виробництва» студент повинен:

знати і розуміти:

- сутність і значення організації виробничих процесів у роботі підприємства;
- поняття виробничого процесу та загальну його характеристику;
- роль праці у виробничому процесі;
- поняття технологічного процесу як складової основного виробничого процесу;
- склад, структуру і кваліфікацію виробничих процесів на різних підприємствах;
- поняття операції як основи виробничого процесу;
- види операцій виробничих процесів за їх призначенням;
- класифікацію процесів технічного обслуговування;
- сутність основних принципів організації виробничого процесу й їх нерівнозначність в окремих галузях промисловості;
- взаємозв'язок основних виробничих процесів і процесів технічного обслуговування;

- особливості форм організації виробничого процесу в промисловості;
- елементи та структуру виробничого циклу;
- тривалість виробничого циклу та її залежність від видів руху предметів праці;
- основні фактори, які впливають на тривалість виробничого циклу;
- економічне значення скорочення тривалості виробничого циклу;
- поняття організаційних типів виробництва, їх порівняльну характеристику;
- відмінні ознаки типів виробництва;
- методи організації виробництва;
- ознаки поточкових форм виробничих процесів та класифікацію поточкових ліній за різними ознаками;
- організацію, форми та етапи технічної підготовки виробництва;
- особливості організації виробництва основних цехів;
- основи організації цехів технічного обслуговування;
- напрямки вдосконалення організації виробничих процесів та виробничої структури підприємства;
- основи організації оперативного управління виробництва; поняття про диспетчеризацію та її засоби.

Володіти, демонструвати:

- визначення цілей виробництва, встановлення якісних характеристик його складових;
- побудову організаційної та виробничої структури виробництва продукції в залежності від параметрів технологічного процесу, норм витрат сировини, матеріалів, палива та енергоресурсів, а також умов підготовки сировини та реалізації продукції;
- проведення кваліфікаційного аналізу виробничого процесу з метою виявлення наявності збалансування окремих його стадій;
- проведення аналізу порівняння різних варіантів технічних рішень з метою вибору найбільш ефективного;
- використання переваг прогресивних форм та методів організації виробництва;
- розрахунок тривалості виробничого і технологічного циклів і надати рекомендації щодо використання факторів, які сприяють їх скороченню;
- розрахунок основних параметрів поточкових ліній;
- визначення впливу реалізації основних принципів організації технологічного процесу на техніко-економічні показники виробництва;
- визначення доцільності прийняття організаційного та технічного рішення.

Вивчення навчальної дисципліни «Організація виробництва» сприяє отриманню професійних компетенцій, якими повинні володіти бакалаври за напрямом підготовки «Економіка підприємства».

ТЕМА 1

ОРГАНІЗАЦІЙНІ ОСНОВИ ВИРОБНИЦТВА

1.1 Сутність організації виробництва

1.2 Історія розвитку та сучасний стан теорії та практики організації виробництва

1.3 Підприємство як система та суб'єкт господарювання

1.1 Сутність організації виробництва

В сучасному суспільстві виробництво є важливим компонентом функціонування будь-якої держави, оскільки воно визначає її економічну безпеку, сталість фінансової системи, життєвий рівень населення, тощо.

ВИРОБНИЦТВО – це цілеспрямована діяльність з перетворення ресурсів (сировини, матеріалів, напівфабрикатів) в готову продукцію (товари, предмети, речі, послуги, інформацію, знання тощо), що задовольняє потребам суспільства.

Основна мета виробництва в сучасних умовах господарювання (відповідно до статуту підприємства), полягає в забезпеченні споживачів необхідною продукцією (послугами) в певні терміни, певної якості та комплектації, з мінімальними витратами для виробника.

Виробнича діяльність є основою функціонування будь-якого підприємства. Разом з іншими видами діяльності (фінансовою, маркетинговою, трудовою) виробнича діяльність забезпечую досягнення мети функціонування підприємства.

Виробнича діяльність підприємства представляє собою комплексний процес, який складається з виробництва, тобто процесу виготовлення кінцевої продукції та діяльності з обслуговування виробництва (енергетичне забезпечення, ремонтне, інструментальне, транспортне, складське обслуговування).

Сфера виробничої діяльності охоплює:

- ✓ працю людей;
- ✓ предмети праці;
- ✓ засоби праці.

ВИРОБНИЧА ДІЯЛЬНІСТЬ – це сукупність цілеспрямованих процесів, що здійснюються людьми за допомогою засобів праці чи природних процесів, у результаті яких предмети праці перетворюються в готову продукцію, змінюючи свій склад, стан, форму й отримуючи певні нові властивості.

Будь-яка форма діяльності людини пов'язана з її організацією. Від того наскільки раціонально організовано на підприємстві виробництво залежать економічні результати його діяльності, фінансовий стан і подальший розвиток.

ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА НА ПІДПРИЄМСТВІ – це комплекс заходів, спрямованих на раціональне сполучення процесів праці з речовинними елементами виробництва у просторі та часі з метою підвищення ефективності виробництва, тобто досягнення у мінімальні строки визначених завдань при найбільш економному використанні виробничих ресурсів.

Головною метою організації виробництва є забезпечення економічної та соціальної ефективності функціонування підприємства.

До **функцій організації виробництва** відносяться роботи з визначення конкретних значень параметрів технологічного процесу на основі аналізу можливих варіантів і вибору найефективнішого відповідно до мети і умов виробництва.

Головне завдання організації виробництва полягає в тому, щоб якнайліпше поєднати предмет праці і знаряддя праці, а також саму працю, щоб перетворити предмет праці в продукт необхідних властивостей з найменшими витратами робочої сили і засобів виробництва.

Раціональна організація виробництва полягає у тому, щоб інтегрувати всю сукупність різнорідних компонентів, що реалізують процес виробництва, у цілісну і високоефективну виробничу систему, всі елементи якої взаємопов'язані між собою за всіма аспектами її функціонування.

До **основних завдань організації виробництва** на підприємстві можна віднести:

- ✓ проведення заходів, щодо скорочення часу запуску нової продукції у виробництво;
- ✓ організація допоміжних цехів та обслуговуючих господарств підприємства;
- ✓ організація технічного контролю якості продукції;
- ✓ організація технічного нормування праці;
- ✓ організація і планування створення й освоєння нової техніки і нової технології;
- ✓ організація управління.

1.2 Історія розвитку та сучасний стан теорії та практики організації виробництва

У своєму розвитку організація виробництва як галузь знань пройшла значний шлях. Основні віхи розвитку організації і управління виробництвом, починаючи з часів Адама Сміта наведені в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Історія розвитку організації виробництва

<i>Період виник- нення</i>	<i>Автор</i>	<i>Виробнича концепція</i>	<i>Зміст концепції</i>
1	2	3	4
1776 р.	А Сміт	Поділ праці	Поділ процесу виробництва на декілька елементів та закріплення за кожним елементом окремих робітників
1770 р.	Р. Аркرایт	Формалізація і регламентація організації виробництва та управління виробництвом	Планування розміщення устаткування, поділ праці, координація робіт машин і персоналу, підтримка дисципліни, використання системи штрафів за недотримання встановлених вимог
1790 р.	Е. Уїтні	Взаємозамінні частки виробів	Стандартизація елементів виробів для забезпечення їх взаємозамінності
1900 р.	В. Парето	Парето-аналіз	Метод класифікації елементів: не всі елементи є однаково важливими
1911 р.	Ф. Тейлор	Наукове управління виробництвом	Спостереження, вимірювання, аналіз і поліпшення робочих процесів; виявлення найкращих способів виконання кожної операції з погляду максимізації випуску продукції
1911 р.	А. Файоль	Система управління виробництвом	Виділення функцій управління підприємством (технічних, комерційних, фінансових, розрахункових, адміністративних) і завдань управління
1911 р.	Френк та Ліліан Гілбрет	Промислова психологія	Дослідження трудових рухів, вивчення витрат часу на рухи, операції
1911 р.	Г. Емерсон	Наукова організація і управління колективною працею	Комплексний підхід до вирішення завдань організації та управління виробництвом з врахуванням їх ефективності
1912 р.	Г. Гантт	Діаграма виробничих операцій (Діаграма Гантта)	Побудова діаграми графіка робіт, яка відображує реальні та очікувані показники діяльності
1913 – 1925 рр.	Ф. Харріс	Моделі управління запасами	Математична модель управління запасами, Визначення економічно доцільного розміру партії замовлення
1920-ті рр.	К. Адамецький	Побудова виробничих процесів в часі	Моделювання графіків руху деталей по операціях, виведені формули розрахунку тривалості виробничого циклу
1930 р.	Е. Мейо	Дослідження мотивації праці	Підвищення продуктивності праці працівників за рахунок мотивації
1930-ті рр.	У. Шухарт, Х. Додж, Х. Роумінг, Л. Тіппет	Статистичні оцінки і контроль	Методи вибіркової перевірки і статистичні таблиці для контролю якості

Продовження таблиці 1.1

1	2	3	4
1940-ві рр.	С. Мітрофанов	Методи групової обробки деталей	Поширення високоефективних групових поточних ліній в серійному і дрібносерійному виробництві
50 – 60-і рр.	Велика кількість дослідників	Методи дослідження операцій	Моделювання виробничої діяльності теорія черг, теорія ухвалення рішень математичне програмування, методи сітьового планування проектів (PERT і CPM)
60-70-ті рр.	ІВМ, Дж. Орлікі та О. Вайт	Широкомасштабне використання в бізнесі комп'ютерної техніки	Графіки закупівель, управління запасами, прогнозування, управління проектами, планування матеріальних потреб
1970-ті рр.	Ресторани Макдональдс	Якість і продуктивність праці	Масове виробництво у сфері обслуговування
1980-ті рр.	Дослідники Гарвардської бізнес-школи	Модель виробничої стратегії	Моделювання виробничих стратегій як засоби конкурентної боротьби
1980-ті рр.	Т. Воно, У. Демінг, Д. Юран та ін. групи дослідників	Концепції якості і гнучкості виробництва, а також автоматизація виробництва	Впровадження методів забезпечення мінімальної кількості товарно-матеріальних запасів на підприємстві (JIT). Вживання концепції TQC (всеосяжний контроль якості).
1990-ті рр.	Міжнародна організація стандартизації	Концепція всеосяжного управління якістю.	Введення міжнародних стандартів ISO 9000, розгортання функції якості, сумісне проектування, функціонально-вартісний аналіз, модель безперервних поліпшень
1990-ті рр.	М. Хаммер, консалтингові фірми	Оновлення бізнес-процесів	Моделювання оновлення бізнес-процесів з метою усунення неприбуткових операцій
1990-ті рр.	Уряд США, Microsoft, Netscape	Інтернет	Електронне підприємство
Початок XXI ст.	Міжнародна організація стандартизації	Екологічний менеджмент	Ведення системи міжнародних стандартів ISO 14000
Початок XXI ст.	Німеччина, США	Управління ланцюгом постачання	5AP, програмне забезпечення типу «клієнт – сервер»

1.3 Підприємство як система та суб'єкт господарювання

ПІДПРИЄМСТВО – це організаційно відокремлена й економічно самостійна ланка суспільного господарювання, що виготовляє продукцію, виконує роботу або надає платні послуги.

У більшості країн з розвинутою ринковою економікою виробничі одиниці (підприємства) називають фірмами. Всі підприємства утворюються для задоволення якихось потреб суспільства й отримання прибутку для власних потреб.

Головна мета підприємства – отримання максимального прибутку в довгостроковій перспективі.

Діяльність будь якого підприємства як суб'єкта господарювання регулюється законодавчими актами, основним з яких є Господарський Кодекс України.

Відповідно до Господарського Кодексу України **підприємством** є самостійний суб'єкт господарювання, створений компетентним органом державної влади або органом місцевого самоврядування, або іншими суб'єктами для задоволення суспільних та особистих потреб шляхом систематичного здійснення виробничої, науково-дослідної, торгівельної, іншої господарської діяльності в порядку, передбаченому Господарським Кодексом та іншими законами України.

До основних **видів діяльності підприємства** відносяться:

- ✓ *виробничо-господарська діяльність;*
- ✓ *економічна діяльність;*
- ✓ *соціальна діяльність.*

Підприємство володіє певними **ознаками**, які характеризують його як складну динамічну систему, серед яких:

- ✓ *відкритість;*
- ✓ *комплексність;*
- ✓ *динамізм;*
- ✓ *саморегулювання;*
- ✓ *емерджентність або цілісність;*
- ✓ *подільність.*

Підприємство як суб'єкт господарювання для здійснення значної кількості господарських та фінансових операцій вступає у відносини з іншими суб'єктами господарських відносин такими як:

- ✓ *постачальники матеріально-технічних ресурсів та споживачі;*
- ✓ *працівники підприємства;*
- ✓ *держава;*
- ✓ *органи місцевого самоврядування;*
- ✓ *фінансові та кредитні установи тощо.*

Для забезпечення ефективного господарювання в ринкових умовах важливою є чітка і повна **класифікація підприємств**. В економічній літературі існують різні класифікації підприємств. Підприємства класифікують за певними ознаками.

До основних **видів підприємств** можна віднести:

1. За метою та характером діяльності:

- ✓ *комерційні підприємства;*
- ✓ *некомерційні підприємства.*

2. За формами власності майна:

- ✓ *приватне підприємство;*
- ✓ *підприємство колективної власності;*
- ✓ *комунальне підприємство;*
- ✓ *державне підприємство;*
- ✓ *підприємство, засноване на змішаній формі власності.*

3. За національною приналежністю капіталу:

- ✓ *національне підприємство;*
- ✓ *підприємство з іноземними інвестиціями;*
- ✓ *іноземне підприємство.*

4. За способом утворення (заснування) та формування статутного фонду:

- ✓ *унітарне підприємство;*
- ✓ *корпоративне підприємство.*

5. За кількістю працюючих:

- ✓ *малі підприємства;*
- ✓ *великі підприємства;*
- ✓ *середні підприємства.*

6. За галузево-функціональним видом діяльності:

- ✓ *промислове підприємство;*
- ✓ *сільськогосподарське підприємство;*
- ✓ *будівельне підприємство;*
- ✓ *транспортне підприємство;*
- ✓ *торгівельне підприємство;*
- ✓ *виробничо-торгівельне підприємство;*
- ✓ *банківське підприємство;*
- ✓ *страхове підприємство;*
- ✓ *туристичне та інші підприємства.*

Концентрація виробництва приводить до виникнення різного роду об'єднань підприємств. Існують різні організаційно-правові форми об'єднань підприємств. До найбільш поширених відносяться:

- ✓ *асоціації,*
- ✓ *корпорації,*
- ✓ *консорціуми,*
- ✓ *концерни.*

Промислове підприємство є основною (первиною) ланкою народного господарства. Саме тут відбувається поєднання засобів виробництва з робочою силою та створюються матеріальні цінності. Від результатів діяльності підприємств залежить економічний розвиток держави та рівень життя громадян.

У відповідності з економічним призначенням продукції, що виробляється промисловими підприємствами їх поділяють на дві групи:

✓ *підприємства, що виробляють засоби виробництва* (підприємства групи «А»);

✓ *підприємства, що виробляють предмети споживання* (підприємства групи «Б»).

В залежності від характеру впливу на предмети праці виділяють промислові підприємства:

✓ *видобувної промисловості;*

✓ *обробної промисловості.*

За ступенем безперервності технологічних і виробничих процесів промислові підприємства підрозділяються на дві групи:

✓ *з безперервним виробництвом;*

✓ *з перервним (дискретним) виробництвом.*

В залежності від повноти охоплення окремих стадій технологічного процесу виробництва розрізняють підприємства з повним та неповним технологічним циклом виробництва.

За організаційним типом виробництва виділяють підприємства масового, серійного й одиничного виробництва.

За часом роботи протягом року розрізняють підприємства цілорічного і сезонного характеру виробництва.

Створення, діяльність та ліквідація підприємств та їх об'єднань здійснюється у відповідності з Господарським Кодексом України та іншими нормативно-правовими актами.

ТЕМА 2

ВИРОБНИЧІ СИСТЕМИ

2.1 Виробництво як відкрита система

2.2 Організаційні основи виробничих систем

2.1 Виробництво як відкрита система

Виробниче підприємство представляє собою складну соціально-економічну систему, елементи якої взаємодіють між собою в єдиному процесі, створюють корисний ефект і завдяки тому беруть участь у функціонуванні інших систем.

Характерними ознаками розвитку соціально-економічних систем є:

- ✓ *інтеграція наукових знань, збільшення кількості міждисциплінарних проблем;*
- ✓ *комплексність проблем та необхідність їх вивчення в єдності технічних, економічних, соціальних, психологічних, управлінських та інших аспектів;*
- ✓ *ускладнення проблем, що вирішуються та об'єктів;*
- ✓ *зростання кількості зв'язків між об'єктами;*
- ✓ *динамічність ситуацій, що змінюються;*
- ✓ *обмежена кількість ресурсів;*
- ✓ *підвищення рівня стандартизації та автоматизації елементів виробничих та управлінських процесів;*
- ✓ *глобалізація конкуренції, виробництва, кооперації, стандартизації;*
- ✓ *посилення ролі людського чинника в управлінні, тощо.*

Перераховані ознаки спричиняють необхідність застосування системного підходу при дослідженні виробничої діяльності.

СИСТЕМНИЙ ПІДХІД – це підхід, який розглядає кожен об'єкт як систему та орієнтує на виявлення в ньому різноманітних типів зв'язків і поєднання їх у єдину систему.

СИСТЕМА – це будь-який об'єкт, який має в своєму складі сукупність взаємозв'язаних та взаємодіючих часток або елементів кожен з яких унаслідок функціональної взаємодії робить свій внесок у характеристику цілого.

Будь-яка система складається з двох основних складових:

- 1) *зовнішнього оточення*, що включає вхід та вихід системи, зв'язок із зовнішнім середовищем та зворотний зв'язок;
- 2) *внутрішньої структури*, тобто сукупності взаємозв'язаних компонентів, що забезпечують процес дії суб'єкта управління на об'єкт,

переробку компонентів входу системи в її вихід та досягнення цілей системи.

Об'єкт, який входить в іншу систему, також може розглядується в ній вже як *підсистема* або *елемент*. В той же час об'єкт, який обирається для дослідження за позиціями системного підходу, повинен мати ряд ознак, які характеризують його як систему.

ЕЛЕМЕНТИ СИСТЕМИ – це порівняно самостійні, відносно відокремлені частини системи, які не будучи системами даного типу, при їх безпосередній взаємодії створюють систему певного функціонального призначення.

Внутрішні властивості системи та її взаємодія із зовнішнім середовищем визначається шляхом виділення та вивчення типів зв'язків. Серед них найважливішими є зв'язки функціонування, які підрозділяються на: *матеріальні* та *інформаційні*.

Зв'язки розрізняються також за напрямом: *прямі* та *зворотні*. Вони пов'язані між собою і є умовою управління процесом перетворення, особливо зворотного впливу результатів на його протікання.

Класифікація **систем** здійснюється за певними ознаками:

1. **Залежно від умов створення** всі системи поділяються на:
✓ *природні; штучні.*
2. **За ступенем взаємодії із зовнішнім середовищем** розрізняють:
✓ *відкриті; закриті.*
3. **За типом величин, що використовуються в системі** розрізняють:
✓ *фізичні системи; абстрактні системи.*
4. **За рівнем складності** виділяють:
✓ *прості системи; складні системи.*
5. **За рівнем централізації** системи може бути:
✓ *централізованими; децентралізованими.*
6. **За станом внутрішніх елементів та поведінкою** системи:
✓ *динамічні системи; статичні системи.*

2.2 Організаційні основи виробничих систем

ВИРОБНИЧІ СИСТЕМИ – це особливий клас систем, що отримують ресурси із зовнішнього середовища та об'єднують працівників, знаряддя і предмети праці та інші елементи, необхідні для функціонування системи, у процесі якого створюється продукція (товари або послуги).

До складу основних компонентів виробничих систем можна віднести:

- ✓ *матеріально-технічні ресурси;*
- ✓ *технологічні ресурси;*
- ✓ *трудові ресурси;*

- ✓ просторові ресурси;
- ✓ ресурси організаційної структури підприємства і системи його управління;
- ✓ інформаційні ресурси;
- ✓ фінансові ресурси.

Кожен із зазначених ресурсів є сукупністю можливостей виробничої системи для досягнення своїх цілей.

СТРУКТУРА ВИРОБНИЧОЇ СИСТЕМИ – це сукупність елементів та стійких зв'язків між ними, що забезпечують цілісність системи і її тотожність самій собі, тобто збереження основних властивостей системи під час різноманітних зовнішніх і внутрішніх змін.

Розрізняють наступні види структури виробничих систем:

- ✓ просторова (розташування елементів системи в просторі);
- ✓ часова (послідовність змін у часі стану елементів і системи в цілому)

структури виробничих систем.

Для системи характерна не тільки наявність зв'язків між її складниками (певна організованість системи), а й нерозривна єдність із зовнішнім середовищем, у взаємодії з яким система виявляє свою цілісність (рис. 2.1).

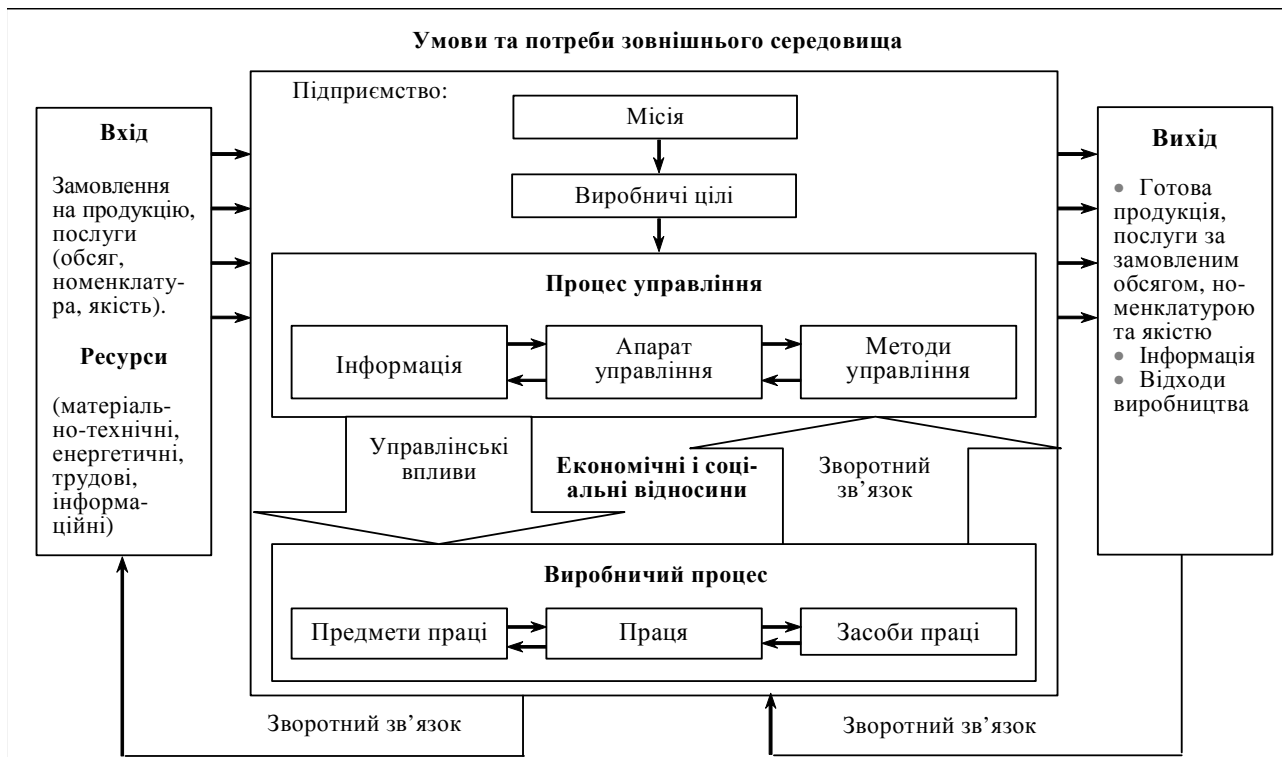


Рисунок 2.1 – Структура виробничої системи підприємства

Окремі складники системи (її підсистеми), такі як виробнича дільниця, цех, самі є системою. Вони, своєю чергою, можуть складатися з дрібніших підсистем (бригада, ланка, робоче місце).

ПІДСИСТЕМА – це сукупність взаємопов'язаних і взаємодіючих елементів, які реалізують певну групу функцій системи.

Належність підсистеми до певного рівня системи зумовлює наявність сукупності визначених властивостей. Вони визначають рівень (ступінь) ієрархії окремих підсистем як складових компонентів певної системи. Всі ступені ієрархії можуть поділятися на підсистеми функціонального характеру (рис. 2.2).

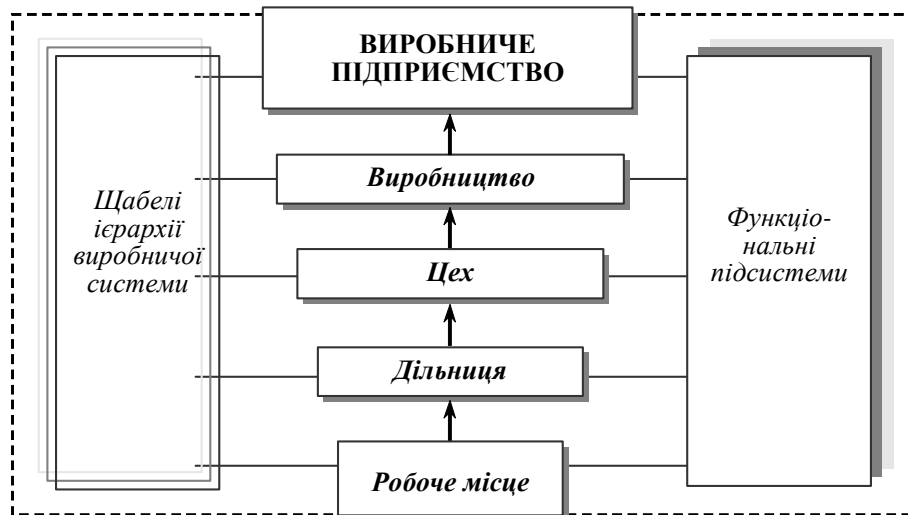


Рисунок 2.2 – Структура ієрархічної виробничої системи

Кожну систему певного рівня ієрархії можна розглядати як підсистему системи вищого рівня та одночасно як систему, в яку входять елементи підсистеми нижчого рівня. Водночас кожен розташований вище ступінь ієрархії є компонентом зовнішнього середовища для нижчого, а розташований нижче є компонентом внутрішнього середовища для вищого.

Складність функціонування й розвитку системного об'єкта проявляється не лише в тому, що він складається з великої кількості елементів (багатьох підсистем), а й у тому, що в процесі формування структури складної системи необхідно усувати деякі суперечності на окремих етапах створення та розвитку системи, а також на різних рівнях її функціонально-структурної організації.

У будь-яких системах кожен складовий елемент потрібен для підтримання і функціонування всієї системи і поза нею існувати не може. Це є проявом системної залежності й організації. Системи формуються і функціонують на основі загальних (універсальних) законів та окремих принципів. Усі закони і принципи організації діють взаємопов'язано, а не ізольовано.

ПРИНЦИПИ ОРГАНІЗАЦІЇ ВИРОБНИЧИХ СИСТЕМ – це основні правила, які відображують загальні універсальні закони організації, та розробляються на підставі аналізу повторюваності реальних процесів організації виробництва і перевіряються практикою.

*Під **ЗАКОНОМ ОРГАНІЗАЦІЇ ВИРОБНИЧИХ СИСТЕМ** розуміються необхідні, істотні, стійкі співвідношення між елементами виробничої системи, а також між цією системою і зовнішньою середою.*

Закони організації виробничих систем утворюють систему законів, які взаємозалежні і взаємообумовлені, а всі разом представляють ціле.

Закони організації виробничих систем можна підрозділити на закони, що переважно виявляються в *статичі* та в *динаміці*.

До законів організації виробничих систем відносять закони: композиції, пропорційності, найменших, онтогенезу, синергії, інформованості – впорядкованості, єдності аналізу та синтезу, самозбереження.

Виробничі системи, незважаючи на їх значну різноманітність, залежно від виду діяльності, типу виробництва, галузевих особливостей, мають низку загальних особливостей, які відрізняють їх від систем інших класів та визначають своєрідність законів, принципів функціонування та розвитку.

До особливостей виробничих систем належать: цілеспрямованість, поліструктурність, відвертість відкритість, складність, різноманітність.

Ці особливості у взаємозв'язку і взаємозумовленості визначають раціональність форм організації виробничих систем та їх підсистем, які відрізняються переважно характером зв'язків між елементами. В процесі проектування і удосконалення виробничих систем їм надаються певні властивості, такі як: результативність, надійність, гнучкість, керованість, довготривалість, структура, рівень організації виробничої системи та ін.

У результаті взаємодії елементів виробничої системи з'являється нова властивість, якою кожен із них окремо не володів. Ця властивість має назву цілісності системи.

У системі виробничої діяльності підприємства можна виділити три функціональні підсистеми:

1) *переробна підсистема;*

2) *підсистема забезпечення, до складу якої входять три функціональні підсистеми нижчого порядку:*

✓ підсистеми технічної підготовки виробництва нових продуктів (послуг);
✓ підсистеми технічного обслуговування виробничої системи у процесі її функціонування;

✓ підсистеми ресурсного забезпечення виробничих процесів.

3) *підсистема планування і контролю.*

ТЕМА 3

ВИРОБНИЧИЙ ПРОЦЕС І ОРГАНІЗАЦІЙНІ ТИПИ ВИРОБНИЦТВА

3.1 Технологія і виробничий процес

3.2 Принципи раціональної організації виробничого процесу

3.3 Організаційні типи виробництва

3.1 Технологія і виробничий процес

ВИРОБНИЧИЙ ПРОЦЕС – це поєднання процесів праці та природних процесів, що здійснюються на підприємстві, та в результаті яких початкова сировина, матеріали і напівфабрикати перетворюються на готову продукцію.

Для отримання корисного результату (продукції, послуг) необхідно трансформувати отримані ресурси «на вході» у виробничому процесі, виконавши низку дій за певними правилами, які визначає технологія.

ТЕХНОЛОГІЯ (грец. *techne* – мистецтво, ремесло, вміння та *logos* – вчення) перекладається дослівно з грецького як наука про ремесла, наука про промисловість (виробництво).

Усі **виробничі процеси** процес поділяють на:

- ✓ основні;
- ✓ допоміжні;
- ✓ обслуговуючі;
- ✓ управлінські.

У свою чергу основні виробничі процеси можуть бути поділені залежно від стадії (фази) виготовлення готової продукції на:

- ✓ заготівельні;
- ✓ оброблювальні;
- ✓ складальні.

Виділяють також і інші види виробничих процесів, основні з них наведені у таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Класифікація виробничих процесів

Класифікаційна ознака	Види виробничих процесів
1	2
За характером впливу на предмет праці	– технологічні; – природні

1	2
<i>За формами взаємозв'язку з суміжними процесами</i>	– <i>аналітичні;</i> – <i>синтетичні;</i> – <i>прямі</i>
<i>За ступенем безперервності</i>	– <i>безперервні;</i> – <i>дискретні або перервні</i>
<i>За характером устаткування, що використовується</i>	– <i>апаратні або замкнуті;</i> – <i>відкриті або локальні</i>
<i>За рівнем механізації</i>	– <i>ручні процеси;</i> – <i>машинно-ручні;</i> – <i>машинні;</i> – <i>автоматизовані;</i> – <i>комплексно-автоматизовані</i>
<i>За масштабами виробництва</i>	– <i>масові;</i> – <i>серійні;</i> – <i>індивідуальні або одиничні</i>
<i>За характером об'єкту виробництва</i>	– <i>прості;</i> – <i>складні</i>

Стадії основного та допоміжного виробничих процесів складаються з окремих елементів – *технологічних операцій*.

ОПЕРАЦІЯ – це частина виробничого процесу, що як правило виконується на одному робочому місці без переналагодження одним або декількома робітниками або бригадою робітників.

В залежності від ступеня технічного оснащення виробничого процесу розрізняють операції:

- ✓ *ручні,*
- ✓ *машинно-ручні,*
- ✓ *машинні,*
- ✓ *автоматичні,*
- ✓ *апаратні.*

Як основні, так і допоміжні, а іноді й обслуговуючі виробничі процеси складаються з основних і допоміжних елементів-операцій.

Основну частину виробничого процесу (виробництва) складає технологічний процес.

ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ПРОЦЕС – це сукупність дій, під впливом яких змінюється стан, форма, розміри та властивості предметів праці, що обробляються.

Класифікація технологічних процесів наведена в таблиці 3.2.

Таблиця 3.2 – Класифікація технологічних процесів

Класифікаційна ознака	Види технологічних процесів
<i>За джерелом необхідної енергії для здійснення процесу</i>	– <i>пасивні;</i> – <i>активні</i>
<i>За ступенем безперервності впливу на предмет праці</i>	– <i>дискретні;</i> – <i>безперервні;</i> – <i>комбіновані</i>
<i>За способом дії на предмет праці і характером вживаного устаткування</i>	– <i>механічні;</i> – <i>апаратурні</i>
<i>За кратністю обробки сировини</i>	– <i>відкриті, тобто з розімкненою схемою;</i> – <i>замкнуті тобто з циркуляційною схемою</i>

На виробництві кожен технологічний процес можна розглядати як певну кількість типових технологічних ланцюгів або операцій, які представлені в **технологічній схемі** в якій відображується спосіб виробництва (виготовлення) шляхом послідовного опису всіх операцій, що протікають у відповідних апаратах, машинах або іншому устаткуванні.

Кожна технологічна операції складається з різних елементів, до яких відносяться: установ, технологічний перехід, допоміжний перехід, робочий хід, допоміжний хід, позиція.

Розгляд кожного елементу технологічного процесу окремо дає можливість виявити такі елементи операцій, які протікають найповільніше, оцінити шляхи і вартість їх прискорення, проаналізувати особливості витрат праця і можливі варіанти економії.

3.2 Принципи раціональної організації виробничого процесу

Раціональна організація виробничого процесу повинна відповідати низці вимог та будуватися на певних принципах.

ПРИНЦИПИ РАЦІОНАЛЬНОЇ ОРГАНІЗАЦІЇ ВИРОБНИЧОГО ПРОЦЕСУ – це початкові положення, на основі яких здійснюється побудова, функціонування та розвиток виробничих процесів.

У науковій економічній літературі наводиться значна кількість принципів раціональної організації виробничих процесів (рис. 3.1).

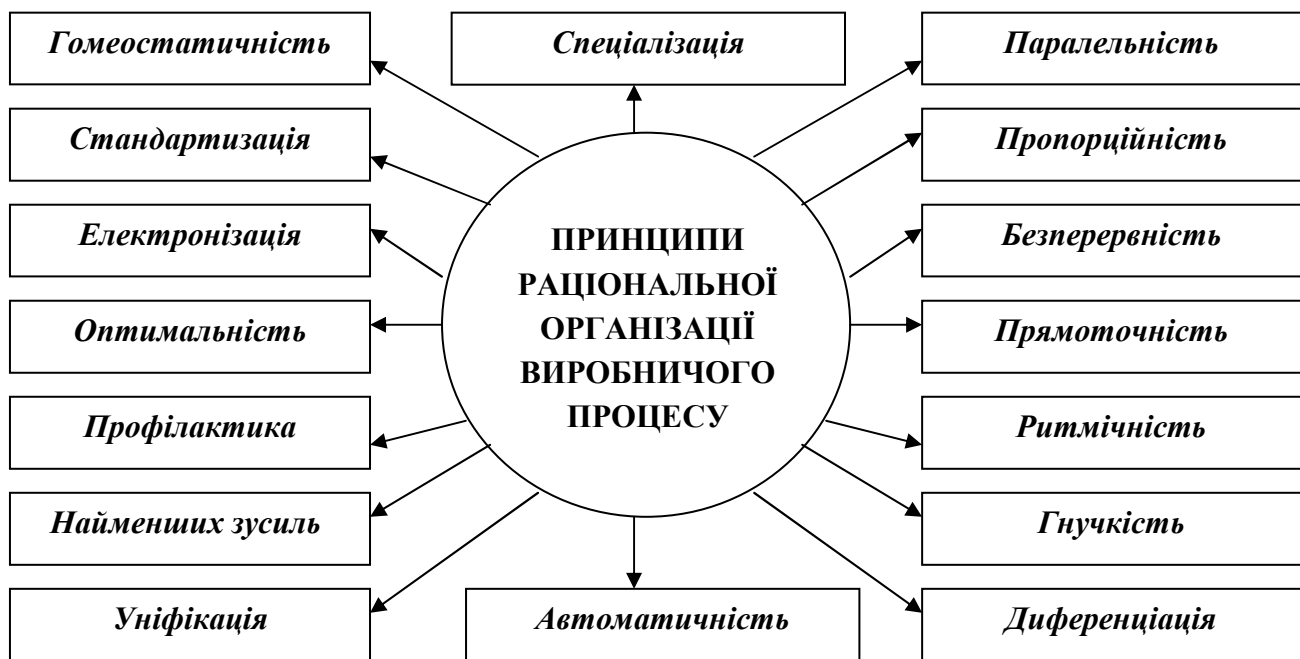


Рисунок 3.1– *Принципи раціональної організації виробничого процесу*

ПРИНЦИП СПЕЦІАЛІЗАЦІЇ передбачає розчленування виробничого процесу на складники й закріплення за кожним виробничим підрозділом (цехом, ділянкою, робочим місцем) певного виробу або певної операції.

Кількісно рівень спеціалізації можна визначити за допомогою коефіцієнту спеціалізації ($K_{сп}$).

Рівень спеціалізації робочого місця, тобто **коефіцієнт спеціалізації** ($K_{сп}$) розраховується за формулою:

$$K_{сп} = \frac{T_H}{N \times t}, \quad (3.1)$$

де T_H – номінальний фонд часу роботи на певному робочому місці, од. часу;

t – час виконання однієї технологічної операції, од. часу;

N – кількість деталей (виробів), що обробляються на певному робочому місці за проміжок часу, що розглядається, шт.

Якщо коефіцієнт $K_{сп}$ становить від 1 до 2, то таке робоче місце належить до масового типу виробництва;

при $K_{сп}$ від 2 до 10 – до великосерійного типу виробництва;

при $K_{сп}$ від 10 до 20 – до середньосерійного типу виробництва;

при $K_{сп}$ від 20 до 40 – до дрібносерійного типу виробництва;

при $K_{сп}$ більше 40 – до дрібносерійного типу виробництва.

ПРИНЦИП ПАРАЛЕЛЬНОСТІ передбачає одночасне, паралельне виконання окремих частин виробничого процесу (стадій, операцій). У виробничому процесі паралельно здійснюються суміжні операції по обробці однієї і тієї ж партії деталей, а також однойменні операції на декількох робочих місцях.

Рівень паралельності виробничого процесу характеризується **коефіцієнтом паралельності** ($K_{\text{пар}}$), який розраховується за формулою:

$$K_{\text{пар}} = \frac{T_{\text{пар}}}{T_{\text{посл}}}, \quad (3.2)$$

де $T_{\text{пар}}$ – час виготовлення продукції у разі паралельного поєднання операцій;

$T_{\text{посл}}$ – час виготовлення продукції у разі послідовного поєднання операцій.

ПРИНЦИП ПРОПОРЦІЙНОСТІ полягає в досягненні рівної пропускної спроможності всіх виробничих підрозділів як основних, так і допоміжних, технологічно зв'язаних між собою.

Для оцінювання рівня пропорційності між двома технологічно пов'язаними виробничими підрозділами використовується **коефіцієнт суміщення** ($K_{\text{сум}}$), який розраховують за формулою:

$$K_{\text{сум}} = \frac{ВП_1}{ВП_2 \times B_1}, \quad (3.3)$$

де $ВП_1, ВП_2$ – виробничі потужності підрозділів, між якими відзначається співпадіння щодо прийнятих одиниць виміру;

B_1 – питома витрата продукції першого підрозділу на одиницю продукції другого підрозділу.

ПРИНЦИП БЕЗПЕРЕРВНОСТІ передбачає виконання робіт по виробництву продукції без яких-небудь перерв або їх до можливого мінімуму.

Для оцінювання рівня безперервності виробничого процесу використовують **коефіцієнт безперервності** ($K_{\text{бзп}}$), який розраховують за формулою:

$$K_{\text{бзп}} = 1 - \frac{T_{\text{п}}}{T_{\text{ц}}}, \quad (3.4)$$

де $T_{\text{п}}$ – час перерв;

$T_{\text{ц}}$ – тривалість виробничого (технологічного) циклу виготовлення продукції.

ПРИНЦИП ПРЯМОТОЧНОСТІ полягає в забезпеченні шляхів проходження виробами всіх стадій і операцій виробничого процесу – від запуску у виробництво необхідних матеріалів до випуску готової продукції.

Для оцінки рівня прямоточності на підприємстві використовують **коефіцієнтом прямоточності** ($K_{\text{пр}}$), який розраховується за формулою:

$$K_{\text{пр}} = 1 - \frac{T_{\text{тр}}}{T_{\text{ц}}}, \quad (3.5)$$

де $T_{\text{тр}}$ – час на виконання внутрішньо заводських транспортних операцій.

ПРИНЦИП РИТМІЧНОСТІ виробничого процесу означає рівномірний випуск продукції і ритмічний хід виробництва.

Чим менше проміжок часу, тим складніше організувати рівномірний випуск продукції. Для оцінки ступеня ритмічності використовують **коефіцієнт ритмічності** (K_r), який розраховується за формулою:

$$K_r = \frac{\sum V_{\text{ф(пл)}}_i}{\sum V_{\text{пл}_i}}, \quad (3.6)$$

де $V_{\text{ф(пл)}}_i$ – фактичний обсяг випуску продукції за i -й відрізок часу (квартал, декаду, день), що не перевищує запланований;

$V_{\text{пл}_i}$ – плановий обсяг випуску продукції за i -й відрізок часу.

Принцип **ГНУЧКОСТІ** полягає в мобільності виробництва, тобто в можливості його швидкої перебудови на випуск нової продукції.

Принцип **ДИФЕРЕНЦІАЦІЇ** передбачає розділення виробничого процесу на окремі технологічні процеси, які у свою чергу поділяються на складові їх (операції, переходи, прийоми) та їх закріплення за відповідними підрозділами підприємства.

Принцип **АВТОМАТИЗАЦІЇ** передбачає максимально можливу автоматизацію всіх операцій, часткових процесів і виробничого процесу в цілому, тобто без особистої участі в ньому працівника або під його наглядом і контролем.

Принцип **УНІФІКАЦІЇ** передбачає використання однакових деталей, комплектуючих, вузлів і модулів для різних типів машин і устаткування.

Принцип **НАЙМЕНШИХ ЗУСИЛЬ** передбачає таку побудову виробничого процесу, залежно від особливостей технології, при якому мінімізуються витрати енергоресурсів на транспортування сировини від однієї операції до іншої.

Принцип **ПРОФІЛАКТИКИ** передбачає організацію обслуговування устаткування, спрямовану на запобігання аваріям і простоям технічних систем.

Принцип **ОПТИМАЛЬНОСТІ** полягає в тому, що виконання всіх процесів з випуску продукції в заданій кількості й у визначні терміни здійснюється з найбільшою економічною ефективністю або з найменшими витратами трудових і матеріальних ресурсів.

Принцип **ЕЛЕКТРОНІЗАЦІЇ** передбачає широке використання можливостей числового програмного управління (ЧПУ), що ґрунтуються на застосування мікропроцесорної техніки, що дає змогу створювати принципово нові системи машин, що поєднують високу продуктивність з вимогами гнучкості виробничих процесів.

Принцип **СТАНДАРТИЗАЦІЇ** забезпечує широке використання під час створення й освоєння нової техніки і нової технології стандартизації, уніфікації, типізації і нормалізації, що дає змогу уникнути необґрунтованого різноманіття в матеріалах, устаткуванні, технологічних процесах і різко скоротити тривалість циклу створення і освоєння нової техніки.

Принцип **ГОМЕОСТАТИЧНОСТІ** передбачає створення технічних та організаційних механізмів саморегулювання і стабілізації у виробничій системі, щоб вона була здатною стабільно виконувати свої функції в межах допустимих відхилень і протистояти дисфункціональним впливам.

3.3 Організаційні типи виробництва

ТИП ВИРОБНИЦТВА – це комплексна характеристика технічних, організаційних і економічних особливостей виробництва, що виділяються за ознаками широти номенклатури виробів, що випускаються, сталістю, обсягом виробництва продукції, спеціалізації робочих місць, а також формою руху виробів за робочими місцями.

Розрізняють три основні типи організації виробництва: одиничне, серійне і масове (рис. 3.2).

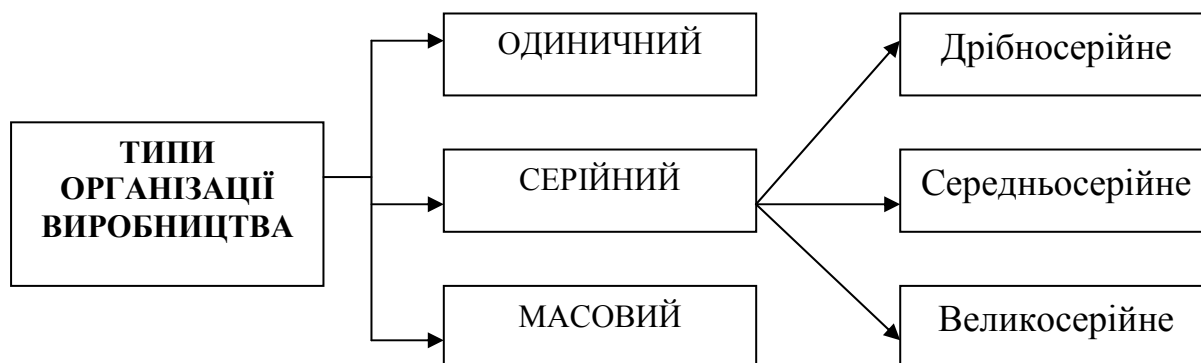


Рисунок 3.2 – Класифікація типів виробництва

ОДИНИЧНИЙ ТИП ВИРОБНИЦТВА характеризується виготовленням широкої номенклатури виробів в одиничних кількостях, що повторюються через невизначені проміжки часу або зовсім не повторюються, на робочих місцях, спеціалізацій, що не мають визначеною.

СЕРІЙНИЙ ТИП ВИРОБНИЦТВА обумовлюється виготовленням обмеженої номенклатури виробів партіями (серіями), що повторюються через певні проміжки часу на робочих місцях з широкою спеціалізацією.

Серійний тип виробництва підрозділяється також на велико-, середньо- і дрібносерійний залежно від переважаючої групи робочих місць.

МАСОВИЙ ТИП ВИРОБНИЦТВА характеризується безперервним виготовленням обмеженої номенклатури виробів на вузькоспеціалізованих робочих місцях.

Тип виробництва може бути визначений за допомогою різних показників, таких як:

- ✓ коефіцієнт закріплення операцій;
- ✓ рівень серійності;
- ✓ коефіцієнт серійності;
- ✓ коефіцієнт масовості.

Коефіцієнт закріплення операцій (K_{30}) розраховують за формулою:

$$K_{30} = \frac{\sum_{i=1}^n m_i}{\sum_{j=1}^k PM_{m_j}}, \quad (3.7)$$

де n – кількість найменувань деталей, які обробляються на робочому місці, дільниці, цеху;

m – кількість операцій, що проходить i -та деталь у процесі обробки на робочому місці, дільниці, цеху;

PM – кількість робочих місць на цій j -й операції, дільниці, у цеху.

k – кількість дільниць, цехів.

Нормативний коефіцієнт закріплення операцій для масового виробництва складає від 1 до 3, для великосерійного – 4–10, середньосерійного – 11–20, дрібносерійного – більше 20, одиничного – більше 40.

Коефіцієнт серійності (K_c) розраховують за формулою:

$$K_c = \frac{\tau}{T_{шт. ср}}, \quad (3.8)$$

де τ – такт випуску виробів, хв/шт.

$T_{шт. ср}$ – середній штучний час за операціями технологічного процесу, хв; цей показник розраховують за формулою:

$$T_{шт ср} = \frac{\sum_{i=1}^m T_{шт}}{m}, \quad (3.9)$$

де $T_{шт}$ – штучний час на i -й операції технологічного процесу;
 m – кількість операцій.

Тактом випуску виробів називають період часу між запуском (випуском) двох виробів. Цей показник розраховують за формулою:

$$\tau = \frac{\Phi_{еф}}{N_j}, \quad (3.10)$$

де $\Phi_{еф}$ – ефективний фонд часу роботи робочого місця, ділянки, цеху за певний період, хв\міс.;
 N_j – обсяг випуску деталей (виробів) j -й номенклатури за певний період.

Для масового виробництва коефіцієнт серійності становить 0,8 – 1, для серійного – 0,2 – 0,8 і для одиничного – менше за 0,2.

Організаційний тип виробництва також може бути визначений за допомогою **коефіцієнта масовості** (K_M), який розраховує за формулою:

$$K_M = \frac{\sum_{i=1}^m T_{шт_i}}{m\tau}. \quad (3.11)$$

Порівняльна техніко-економічна характеристика організаційних типів виробництва представлена в таблиці 3.3.

Таблиця 3.3 – Порівняльна техніко-економічна характеристика організаційних типів виробництва

Параметри	Тип виробництва		
	Одиничне	Серійне	Масове
1	2	3	4
Спеціалізація робочих місць	За кожним робочим місцем не закріплено певні операції	За кожним робочим місцем закріплено від 3 до 20 операцій, що періодично повторюються	За кожним робочим місцем закріплено 1 – 2 постійні операції
Постійність номенклатури	Неповторювана	Періодично повторюється	Випуск однакової продукції постійний

Продовження таблиці 3.3

1	2	3	4
Номенклатура продукції	Широка, різноманітна, неповторювана	Обмежена	«Вузька» (один або декілька видів продукції)
Рівень спеціалізації устаткування	Універсальне устаткування	Універсальне і спеціалізоване устаткування	Спеціальне устаткування
Розміщення устаткування	Технологічний принцип (за групами)	Предметно-замкнутий принцип	Предметний принцип
Оснащення	Універсальне	Уніфіковане	Спеціальне
Рівень використання устаткування	Низький	Середній	Високий
Методи організації виробництва	Групові, одиночні	Поточні, партійні, групові	Потокові
Частка ручної праці	Висока	Середня	Низька
Рівень кваліфікації персоналу	Високий	Середній	Низький
Принцип розміщення робочих місць	Технологічний	Технологічний і предметний	Предметний
Коефіцієнт закріплення операцій	$K_{30} > 40$	$K_{30(м-с)} - 21 - 40$ $K_{30(с)} - 11 - 20$ $K_{30(к-с)} - 4 - 10$	$K_c = 1 - 3$
Особливості виробництва	Постійно змінюється	Змінюється періодично	Сталий, незмінний
Вид руху предметів праці між операціями	Послідовний	Паралельно-послідовний	Паралельний
Тривалість виробничого циклу	Висока	Середня	Низька
Продуктивність праці	Низька	Середня	Висока
Собівартість продукції	Висока	Середня	Низька

Тип виробництва для кожного підприємства не є раз і назавжди даним і незмінним. У міру зростання спеціалізації і обсягів виробництва створюються передумови для переходу підприємства або його окремих виробничих підрозділів до вищого типу виробництва: від одиничного до серійного, від серійного до масового, а усередині масового до найбільш прогресивної його форми – потоково-автоматизованому виробництву.

ТЕМА 4

ОРГАНІЗАЦІЯ ТРУДОВИХ ПРОЦЕСІВ І РОБОЧИХ МІСЦЬ

4.1 Трудовий і виробничий процеси

4.2 Організація праці та її форми

4.3 Організація і обслуговування робочих місць

4.1 Трудовий і виробничий процеси

ТРУДОВИЙ ПРОЦЕС представляє собою прямий або опосередкований вплив робітника через технічні засоби на предмет праці з метою виготовлення продукції (виконання робіт, надання послуг), що супроводжується витратами фізичної та розумової енергії людини.

Основними елементами трудового процесу є: праця, предмети праці, засоби праці та технологія.

Трудові процеси розрізняють за різними класифікаційними ознаками. Основні види трудових процесів наведені у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Класифікація трудових процесів

Класифікаційна ознака	Види трудових процесів
1	2
1. За характером праці	– фізичні;
	– розумові;
	– чуттєві;
	– змішані
2. За характером предмету і продукту праці	– речово-енергетичні;
	– інформаційні;
	– віртуальні
3. За метою трудових процесів для їх споживачів	– що створюють матеріальну базу для задоволення потреб;
	– задовольняючі матеріальні потреби людини;
	– задовольняючі духовні і соціальні потреби людини;
	– задовольняючі суспільні потреби
4. За галуззю виробництва, в якій протікає трудовий процес	– матеріальне виробництво;
	– нематеріальне виробництво
5. За функціями, що виконуються	– основні;
	– допоміжні;
	– обслуговуючі

1	2
6. За періодичністю виконання робіт	– <i>безперервні;</i>
	– <i>циклічні;</i>
	– <i>нециклічні;</i>
	– <i>переривчасті (дискретні)</i>
7. За ступенем участі працівника в дії на предмет праці	– <i>ручні;</i>
	– <i>машинно-ручні;</i>
	– <i>машинні;</i>
	– <i>автоматизовані</i>
8. За ступенем регламентації	– <i>жорстко регламентовані;</i>
	– <i>відносно регламентовані;</i>
	– <i>слабо регламентовані;</i>
9. За формою організації	– <i>індивідуальні;</i>
	– <i>колективні</i>

Трудові процеси складаються з операцій, у складі яких виділяють трудові рухи, дії та прийоми.

Трудовим рухом є однократне цілеспрямоване переміщення робочих органів людини (руки, ноги, тулуби, очей, тощо) до предметів, що взаємодіють в процесі праці. Наприклад, «протягнути руку до інструменту», «узяти інструмент».

Трудовою дією є сукупність трудових рухів виконуються що виконується без перерви одним або декількома робочими органами робітника при незмінних предметах та засобах праці. Наприклад, трудова дія «узяти інструмент» складається з таких елементарних рухів: а) «протягнути руку до інструменту», би) «узяти (охопити пальцями) інструмент».

Трудовий прийом – це технологічно завершена частина операції що полягає в сукупності трудових дій, які виконуються при незмінних предметах та засобах праці.

Комплекс трудових прийомів – це їх сукупність, що об'єднана або за технологічною послідовністю або за спільністю чинників, що впливають на час виконання.

Комплекси трудових прийомів утворюють виробничу операцію.

4.2 Організація праці та її форми

Будь-яка трудова діяльність неможлива без тієї або іншої організації, без розподілу праці, без визначення місця та функцій кожного працівника в трудовому процесі. Організація праці є важливою складовою організації виробництва.

ОРГАНІЗАЦІЯ ПРАЦІ – це сукупність технічних, організаційних, санітарно-гігієнічних заходів, спрямованих на забезпечення найбільш ефективного використання робочого часу, устаткування, виробничих навиків та творчих здібностей кожного працівника робітника підприємства, усунення важкої ручної праці та здійснення сприятливих впливів на організм людини.

Мета організації праці полягає в підвищенні прибутковості підприємства, за рахунок виробництва більшої кількості продукції належної якості при мінімальних витратах, а також за рахунок підвищення гуманізації праці шляхом зниження високого навантаження на працівників і поліпшенням умов праці і безпеки на підприємстві.

Поліпшення стану організація праці на підприємствах може здійснюватися за рахунок вирішення наступних взаємопов'язаних завдань: економічних, психофізіологічних, соціальних та організаційних.

Найважливішими складовими організації праці є поділ та кооперація праці.

ПОДІЛ ПРАЦІ – це відособлення різних видів праці та закріплення їх за учасниками виробничого процесу.

Мета розподілу праці полягає у випуску у встановлені терміни продукції відповідної якості з найменшими витратами праці та матеріальних ресурсів.

Поділ праці скорочує виробничий цикл, підвищує продуктивність праці в результаті спеціалізації та швидшого придбання робітниками виробничих навиків і знань.

Існують наступні *форми поділу праці*:

- ✓ технологічний поділ;
- ✓ функціональний поділ;
- ✓ операційний поділ;
- ✓ професійно-кваліфікаційний поділ.

Поділ праці тісно пов'язаний з *кооперацією праці*.

КООПЕРАЦІЯ ПРАЦІ – це об'єднання виконавців для планомірної та спільної участі в одному або різних, але пов'язаних між собою процесах праці.

Застосування кооперації праці в діяльності підприємства дозволяє досягти найбільшої узгодженості між діями окремих робітників або груп робітників, що виконують різні трудові функції.

Існують три основні *форми кооперації праці*:

- ✓ міжцехова;
- ✓ внутрішньоцехова;
- ✓ внутрішньодільнична.

Ефективність здійснення виробничих процесів, використання засобів праці, витрати на виготовлення продукції і її якість значною мірою залежать від вибору тієї або іншої *форми організації праці*:

- ✓ *суміщення професій (функцій);*
- ✓ *колективна (бригадна) праця;*
- ✓ *багатоверстатне обслуговування.*

СУМІЩЕННЯ ПРОФЕСІЙ – це виконання одним працівником різнотипних функцій та робіт при опануванні декількох професій або спеціальностей.

В разі суміщення професій один робітник виконує функції і роботи, які належать до різних професій. Суміщення може бути *повним* або *частковим*. У наслідок суміщення скорочується загальна кількість робітників тих професій, які поєднуються.

Організація колективної праці передбачає створення **бригад**, які є формою безпосереднього поєднання (кооперації) праці.

БРИГАДА – це група робітників, що виконують одне спільне виробниче завдання та що несуть колективну відповідальність за результати роботи.

Сутьність багатоверстатного обслуговування полягає в тому, що робітник (або група робітників) виконує роботи з обслуговування декількох верстатів або інших видів виробничого устаткування, при цьому ручні елементи операції на кожному верстаті виконуються під час автоматичної роботи інших верстатів.

Залежно від організації праці на виробничій ділянці застосовується багатоверстатне обслуговування трьох *видів*:

- ✓ *бригадне;*
- ✓ *ланцюгове або групове;*
- ✓ *індивідуальне.*

Економічна доцільність багатоверстатного обслуговування забезпечується вибором таких форм організації праці і зон обслуговування, за яких сумарні витрати на виробництво продукції найменші. При дефіциті робочої сили застосування багатоверстатного обслуговування дає найбільшу ефективність.

Найпоширеніші варіанти розташування обладнання та маршрути руху робітників під час багатоверстатного обслуговування наведені на рисунку 4.1.

У процесі циклічного обслуговування верстатів, що розташовані за лінією (перший варіант планування на рис. 4.1), робітник-багатоверстатник по завершенні циклу обслуговування всіх верстатів чинить поворотний перехід до першого верстата.

У разі кільцевого розташування верстатів поворотні переходи відсутні. Отже, якщо верстатів більше трьох і застосовується циклічне обслуговування, то доцільно перевагу віддати кільцевим маршрутам.

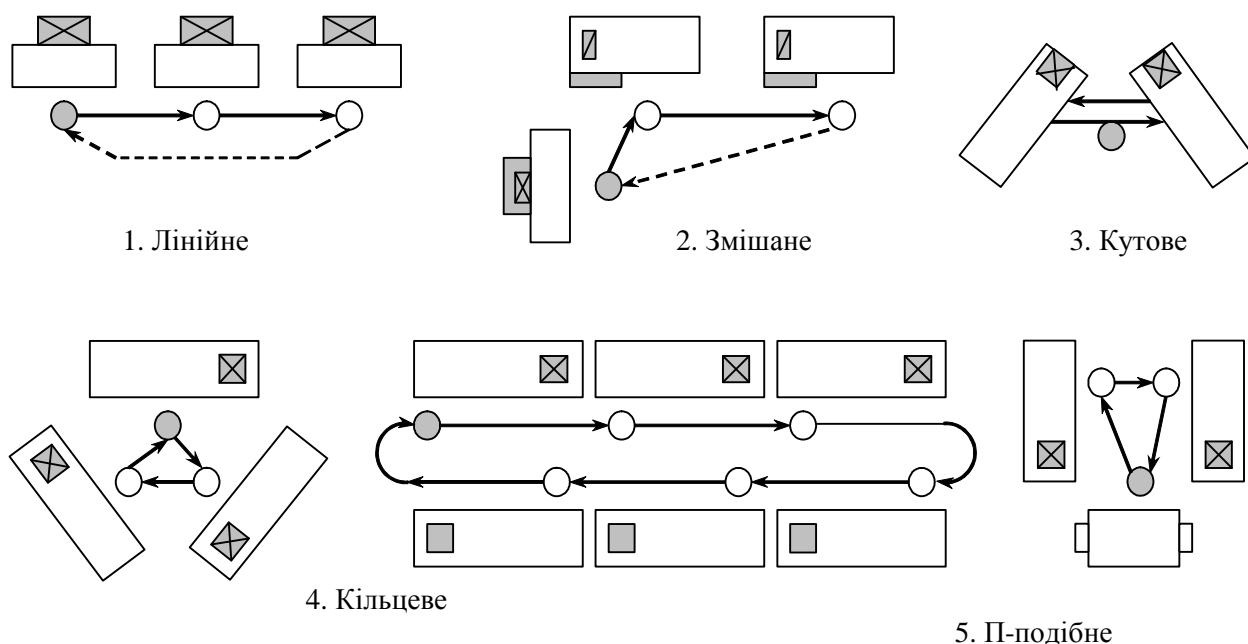


Рисунок 4.1 – Найпоширеніші варіанти розташування устаткування і маршрути руху робітника при багатOVERстатному обслуговуванні

Під час обслуговування двох верстатів слід розташовувати устаткування за третім варіантом планування: у ньому переходи робітника від верстата до верстата відсутні. Якщо робітник обслуговує три верстати, зручніше розташувати устаткування у вигляді букви «П», оскільки переходи в цьому випадку найкоротші. Класичним варіантом побудови багатOVERстатної роботи є обслуговування верстатів-дублерів, коли тривалість і структура операцій на верстатах, що обслуговуються, відносно постійні.

У результаті застосування на підприємстві багатOVERстатного обслуговування декілька верстатів працюють паралельно або паралельно-послідовний, при цьому кількість операторів буде менша, ніж кількість одиниць устаткування, які обслуговуються ними.

Кількість верстатів (N_B), на яких може одночасно працювати багатOVERстатник, розраховується за формулою:

$$N_B = \frac{t_{\text{маш}}}{t_3} + 1, \quad (4.1)$$

де $t_{\text{маш}}$ – машинний час роботи верстата, хв;

t_3 – час зайнятості багатOVERстатника на обслуговуваному верстаті, хв.

Час зайнятості багатOVERстатника на обслуговуваному верстаті розраховується за формулою:

$$t_3 = \sum t_p + \sum t_k + \sum t_{\Pi}, \quad (4.2)$$

де t_p – час виконання всіх ручних прийомів на верстаті (установлення, зняття деталі, тощо), хв;

t_k – час активного контролю робітника за роботою верстатів, хв;

t_{Π} – час на переходи робітника між верстатами за встановленим маршрутом, хв.

Кількість обслуговуваних багатOVERстатником верстатів визначається з урахуванням коефіцієнта допустимої зайнятості ($K_{дз}$) на кожному верстаті, який не повинен перевищувати допустимої величини в діапазоні $0,7 \leq K_{дз} \leq 0,9$.

У випадках, коли тривалість операцій однакова, кількість верстатів, що обслуговуються багатOVERстатником, розраховується за формулою:

$$N_B = \frac{t_{\text{маш}}}{t_3} + 1 \cdot K_{дз}. \quad (4.3)$$

Якщо тривалість виконуваних операцій різна, то кількість верстатів, що потрібно блслужити, розраховується за формулою:

$$N_B = \frac{\sum_{i=1}^n t_{\text{маш}_i}}{t_3} + 1 \cdot K_{дз}, \quad (4.4)$$

де $\sum_{i=1}^n t_{\text{маш}_i}$ – сума машинного часу на всіх верстатах, що обслуговуються, хв.

У разі отримання внаслідок розрахунку дробового числа кількості верстатів його округлюють до меншого або більшого цілого.

Якщо прийняте число ($N_{в.пр}$) менше за розрахункове ($N_{в.р}$), то $(N_B - 1) t_3 < t_{\text{маш}}$. До того ж робітник має вільний час (простій) ($t_{в.роб}$) в циклі обслуговування, величина якого розраховується за формулою:

$$t_{в.роб} = t_{\text{маш}} - (N_B - 1) t_3. \quad (4.5)$$

Якщо прийняте число ($N_{в.пр}$) більше за розрахункове ($N_{в.р}$), то $(N_B - 1) t_3 > t_{\text{маш}}$. Робітник не встигає за час циклу обслуговувати всі верстати, і вони певний час простоюють ($t_{п.уст}$). У цьому разі величина вільного часу (простою) розраховується за формулою:

$$t_{п.уст} = t_{\text{маш}} - (N_B - 1) t_3. \quad (4.6)$$

Після здійснення розрахунку кількості верстатів і часу простою устаткування або робітника-верстатника будують графік багатOVERстатного обслуговування за обраним варіантом. Далі обчислюють тривалість циклу багатOVERстатного обслуговування.

Тривалість циклу багатOVERстатного обслуговування ($t_{ц}$) складається з періоду часу від початку операцій з обслуговування першого за маршрутом

верстата до моменту повернення до нього робітника і розраховується за формулою:

$$t_{\text{ц}} = \max t_o + t_{\text{в.об}} \quad (4.7)$$

або

$$t_{\text{ц}} = \sum_{i=1}^n t_{3i} + t_{\text{в.роб}}, \quad (4.8)$$

де $\max t_o$ – максимальна тривалість однієї з операцій, що виконуються під час багатоверстатного обслуговування.

З погляду структури витрат часу *тривалість операції* (t_o) розраховується за формулою:

$$t_o = t_3 + t_{\text{маш.}} \quad (4.9)$$

Коефіцієнт завантаження устаткування ($K_{\text{з.уст}}$) розраховується за формулою:

$$K_{\text{з.уст}} = \frac{\sum_{i=1}^n t_o - t_{\text{п.уст}}}{N_{\text{в}} \times t_{\text{ц}}}. \quad (4.10)$$

Коефіцієнт завантаження робітника-багатоверстатника ($K_{\text{з.роб}}$) розраховується за формулою:

$$K_{\text{з.роб}} = \frac{\sum_{i=1}^n t_3}{t_{\text{ц}}}. \quad (4.11)$$

Використання різних форм організації праці на підприємстві сприяє підвищенню ефективності здійснення виробничих процесів, зниженню витрат на виготовлення продукції та її якості, а також більш ефективному використанню засобів праці на підприємстві.

ФОРМА ОРГАНІЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА – це певне поєднання в часі і в просторі елементів виробничого процесу при відповідному рівні його інтеграції, виражене системою стійких зв'язків.

Різноманітні структурні утворення у просторі та часі створюють сукупність основних форм організації виробництва.

Форми організації виробництва залежать від рівня концентрації, спеціалізації, кооперування та комбінування виробництва.

КОНЦЕНТРАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА представляє собою зосередження виробництва одного або декількох аналогічних видів продукції або послуг у великих організаціях, в межах невеликого регіону.

Концентрація виробництва залежить від розмірів підприємства, обсягів продаж, кількості робітників, вартості основних виробничих фондів та ін.

Концентрація виробництва здійснюється в трьох основних формах:

- ✓ концентрація спеціалізованого виробництва;
- ✓ концентрація комбінованих виробництв;
- ✓ збільшення розмірів універсальних підприємств.

СПЕЦІАЛІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА представляє собою розподіл праці за його окремими видами, формами, зосередження діяльності на відносно вузьких, спеціальних напрямках, окремих технологічних операціях або видах продукції, що випускається підприємством.

Спеціалізація виробництва в промисловості здійснюється у наступних формах:

- ✓ предметна спеціалізація;
- ✓ подетальна спеціалізація;
- ✓ технологічна спеціалізація або стадійна.

Розвиток спеціалізації виробництва та управління може відбуватися тільки на основі розвитку кооперації виробництва.

КООПЕРАЦІЯ представляє собою встановлення і використання порівняльне тривалих виробничих і управлінських зв'язків між підприємствами, організаціями та іншими структурами, кожна з яких спеціалізується на виробництві окремих складових частин цілого або на виконанні окремого виду робіт (послуг).

Кооперація може бути регіональною, коли у випуску продукції або виконанні роботи задіяні декілька підприємств різних галузей даного регіону, галузевим або міжнародним.

Критеріями вибору виду кооперації може виступати:

- ✓ якість та ціна продукції (комплектуючих виробів, сировини, матеріалів та інших складових кінцевого продукту) підприємства-постачальника;
- ✓ імідж та надійність постачальника;
- ✓ якість сервісу, що надається постачальником продукції;
- ✓ витрати на експлуатацію продукції поставщика у підприємства-споживача та ін.

КОМБІНУВАННЯ ВИРОБНИЦТВА представляє собою одну з форм організації виробництва, що заснована на поєднанні різних галузей виробництва в одному великому підприємстві з метою спрощення міжвиробничих зв'язків у технологічному ланцюгу.

До основних **ознак** комбінування виробництва відносять:

- ✓ технічні можливості об'єднання різнорідних виробництв в єдиний

технологічний ланцюжок;

- ✓ пропорційність виробництв за продуктивністю (потужністю);
- ✓ територіальна єдність об'єднаних виробництв;
- ✓ організаційно-економічна доцільність об'єднання виробництв;
- ✓ наявність якісних комунікацій між різними виробництвами, сучасних

допоміжних і обслуговуючих виробництв.

Застосування комбінування виробництва дозволяє:

- ✓ комплексно використовувати (переробляти) відходи виробництва;
- ✓ витягувати з сировини максимально можливу кількість корисних

речовин (компонентів);

- ✓ мати високий науково-технічний і кадровий потенціал;
- ✓ маневрувати ресурсами у межах об'єднання;
- ✓ більш ефективно використовувати ресурси;
- ✓ випускати конкурентоздатну продукцію, тощо.

Залежно від характеру виробництва, технології і об'єднання у виробничому процесі окремих стадій переробки сировини і матеріалів комбінування в промисловості виступає в трьох основних формах:

- ✓ послідовна переробка сировини до отримання готової продукції;
- ✓ використання відходів виробництва для вироблення інших видів

продукції;

✓ комплексна переробка сировини, тобто вироблення з одного виду сировини декількох видів корисних продуктів.

Розрізняють поняття вертикального, горизонтально та змішаного комбінування виробництва.

4.3 Організація і обслуговування робочих місць

РОБОЧЕ МІСЦЕ – це частина виробничого простору з розміщенням на ньому технологічним устаткуванням та інвентарем, необхідним для ефективного виконання робітником (бригадою робітників) певного виробничого завдання.

Робоче місце є первинною ланкою виробничої структури підприємства.

ОРГАНІЗАЦІЯ РОБОЧОГО МІСЦЯ представляє собою комплекс заходів, спрямованих на створення на робочому місці всіх необхідних умов для високопродуктивної праці при мінімальній стомлюваності робітників та якнайповнішому використанні технічних можливостей устаткування і технічного оснащення, закріплених за робочим місцем.

Основним завданням організації обслуговування робочих місць на підприємстві є виявлення непродуктивних витрат та втрат робочого часу.

Організація робочого місця передбачає:

- ✓ вибір раціональної спеціалізації робочого місця та оздоблення його необхідним устаткуванням, оснащенням та інвентарем;
- ✓ створення сприятливих умов праці для робітника;
- ✓ раціональне планування; безперебійне обслуговування робочого місця за усіма функціями.

Робочі місця класифікують за різними класифікаційними ознаками (табл. 4.2).

Таблиця 4.2 – Класифікація робочих місць

<i>Класифікаційна ознака</i>	<i>Типи робочих місць</i>
1	2
1. За типом виробництва	— <i>одиничне;</i> — <i>серійне;</i> — <i>масове</i>
2. За кількістю виконавців	— <i>індивідуальні;</i> — <i>колективні (бригадні)</i>
3. За рівнем механізації праці	— <i>ручні;</i> — <i>механізовані;</i> — <i>напівавтоматизовані;</i> — <i>автоматизовані</i>
4. За місцем знаходження	— <i>у приміщенні;</i> — <i>на відкритому повітрі;</i> — <i>на висоті;</i> — <i>під землею</i>
5. За кількістю змін	— <i>однозмінні;</i> — <i>багатозмінні</i>
6. За кількістю устаткування, що обслуговується	— <i>одноверстатні;</i> — <i>багатоверстатні</i>
7. За видом операцій	— <i>основні;</i> — <i>допоміжні</i>
8. За ступенем спеціалізації	— <i>універсальні;</i> — <i>спеціалізовані;</i> — <i>спеціальні</i>
9. За ступенем рухливості	— <i>пересувні;</i> — <i>стаціонарні</i>
10. За основною робочою позою	— <i>сидячи;</i> — <i>стоячи;</i> — <i>змінна поза</i>

Ефективність праці робітників підприємства залежить від ступеня оснащення їхніх робочих місць.

Форма обслуговування робочих місць залежить від системи обслуговування, що діє на підприємстві, та яка обумовлена структурними організаційними особливостями. Для вибору найбільш ефективних форм обслуговування робочих місць корисно проаналізувати потік заявок на обслуговування та інтенсивність обслуговування. Основні елементи оснащення робочого місця наведені в таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 – Основні елементи оснащення робочого місця

<i>Типи оснащення робочих місць</i>	<i>Елементи оснащення</i>
Основне технологічне устаткування	Верстати, машини, агрегати, автоматичні лінії, пульти дистанційного керування тощо
Допоміжне устаткування	Складальні, зварювальні, випробувальні стенди, підлогові і підвісні транспортери, рольганги і склзи для переміщення матеріалів, інші засоби транспортування, підймальні пристрої і крани тощо
Основне технологічне устаткування	Вистанційного керування тощо
Організаційне оснащення	Засоби для розміщення і зберігання пристроїв, інструментів, допоміжних матеріалів, запасних частин та документації, виробничої тари та меблів, засоби сигналізації і зв'язку, освітлення і догляду за устаткуванням і робочим місцем, захисні та запобіжні пристрої, предмети виробничого інтер'єру
Технологічне оснащення	Пристрої та інструмент (ріжучий, мірильний, допоміжний)

Потік заявок на обслуговування в одиницю часу є тією початковою характеристикою, яку слід враховувати при плануванні зон обслуговування. Дослідження потоку заявок здійснюється шляхом аналізу таких показників, як число заявок на обслуговування в одиницю часу (щільність потоку) та середній проміжок часу між надходженнями заявок.

Для оцінки інтенсивності обслуговування розраховують характеристики каналів обслуговування. При цьому треба враховувати, що обслуговування може мати місце тільки тоді, коли який-небудь верстат зажадав втручання. Основною характеристикою є середній рівень обслуговування.

Зіставлення потоку заявок в одиницю часу і середнього рівня обслуговування дозволяє судити про обґрунтованість зон обслуговування (числа верстатів на одного робітника). Якщо заявки поступають швидше, ніж встигає їх обслуговувати робітник (канал обслуговування) виникають простой верстатів в очікуванні обслуговування, що призводить до зниження продуктивності праці і ефективності багатOVERSTATного обслуговування.

Відношення потоку заявок (λ) до середнього рівня обслуговування (μ) називається *інтенсивністю обслуговування* (ω):

$$\omega = \frac{\lambda}{\mu}. \quad (4.12)$$

Ефективність організації обслуговування робочих місць на підприємстві

(K_e) може бути розрахована за формулою:

$$K_e = \frac{\sum E}{\sum B}, \quad (4.13)$$

де $\sum E$ – сумарний економічний ефект від впровадження заходів щодо поліпшення обслуговування устаткування;

$\sum B$ – сумарні витрати на впровадження системи обслуговування.

Коефіцієнт ефективності організації обслуговування робочих місць може бути виражений і зворотною величиною:

$$K_e = \frac{\sum B}{\sum E}. \quad (4.14)$$

При оцінці ефективності організації обслуговування робочих місць і устаткування сумарний економічний ефект утворюється за рахунок скорочення втрат часу від очікування обслуговування та втрат від скорочення простоїв каналу обслуговування. Економічний ефект може бути представлений як додатковий випуск продукції; зниження собівартості продукції тощо.

Ефективність організації та обслуговування робочих місць на підприємстві невід’ємно пов’язана з умовами праці, що існують на підприємстві.

УМОВИ ПРАЦІ – це сукупність факторів зовнішнього середовища, що впливають на працездатність та здоров’я людини в процесі праці.

На робітників у виробничому середовищі впливає значна кількість **зовнішніх факторів**, які за своїм походженням можуть бути поділені на дві групи.

До першої групи належать фактори, що не залежать від особливостей виробництва, них до них належать: географо-кліматичні, що обумовлені географічним районом та кліматичною зоною розміщення розташування підприємства, та соціально-економічні.

Друга група включає фактори, що залежать від особливостей виробництва та колективу робітників. Ці фактори формуються, з одного боку, під впливом особливостей техніки, технології, економіки та організації виробництва (виробничо-технічні), а з іншої – під впливом особливостей трудового колективу (соціально-психологічні).

До **виробничо-технічних факторів** належать: *техніко-технологічні; санітарно-гігієнічні; фактори безпеки; інженерно-психологічні; естетичні; господарсько-побутові.*

До **соціально-психологічних факторів** належить: соціально-демографічна структура колективу, сукупність інтересів, ціннісні орієнтації робітників, стиль керівництва у підрозділах та на підприємстві в цілому, масштаб та характер діяльності громадських організацій, тощо.

ТЕМА 5

НОРМУВАННЯ ПРАЦІ

5.1 Вимірювання праці

5.2 Аналіз трудових процесів і затрат робочого часу

5.3 Визначення норм праці

5.1 Вимірювання праці

Згідно з рекомендаціями Міжнародної організації праці *продуктивність* – це ефективність використання ресурсів: праці, капіталу, землі, матеріалів, енергії, інформації під час виробництва різних товарів і надання послуг.

Продуктивність можна розглядати як загальний показник, що характеризує ефективність використання ресурсів для виробництва продукції.

ПРОДУКТИВНІСТЬ ПРАЦІ – це показник, який відображає ефективність затрат конкретної праці, та визначається кількістю продукції, виробленої за одиницю робочого часу, або кількістю часу, витраченого на одиницю продукції.

Зростання продуктивності праці означає збільшення кількості продукції, виробленої за одиницю часу, або економію робочого часу, витраченого на одиницю продукції

Продуктивність праці вимірюється відношенням обсягу виробленої продукції до затрат праці (середньооблікової чисельності персоналу). Залежно від прямого або зворотного відношення розрізняють два показники: виробіток і трудомісткість.

ВИРОБІТОК – це прямий показник рівня продуктивності праці, що визначається кількістю виробленої продукції за одиницю часу або кількістю продукції, яка припадає на одного середньооблікового робітника за рік, квартал, місяць.

Цей показник вимірюється відношенням кількості виробленої продукції до величини робочого часу, витраченого на його виробництво та розраховується за формулою:

$$B = \frac{Q}{ВЧ}, \quad (5.1)$$

де В – виробіток;

Q – обсяг виробленої продукції, од.;

ВЧ – витрати робочого часу, люд.год.

ТРУДОМІСТКІСТЬ – це показник, який характеризує витрати часу на одиницю продукції (тобто зворотна величина виробітку).

Трудомісткість розраховується за формулою:

$$TP = \frac{ВЧ}{Q}, \quad (5.2)$$

де TP – трудомісткість одиниці продукції.

Показник трудомісткості дає можливість встановити пряму залежність між обсягом виробництва продукції та трудовими витратами, об'єктивно врахувати рівень трудових витрат та їх економію.

З огляду на сутність праці як на процес споживання робочої сили і засобів виробництва всі фактори, які визначають підвищення продуктивності праці, можна об'єднати в три підгрупи:

- ✓ матеріально-технічні;
- ✓ організаційно-економічні;
- ✓ соціально-психологічні.

Шляхи підвищення продуктивності праці можуть бути різні для кожного підприємства залежно від його сфери діяльності. При цьому до найбільш спільним можна віднести:

- ✓ поліпшення якості використовуваної сировини і забезпечення достатнього його обсягу для повного завантаження виробничої потужності за наявності попиту на продукцію, що випускається підприємством;
- ✓ зниження витрат сировини на всіх етапах виробничого процесу;
- ✓ механізацію і автоматизацію виробничих процесів на підприємстві;
- ✓ використання ресурсозберігаючих, безвідходних та маловідходних технологій виробництва продукції;
- ✓ використання високопродуктивної техніки і технології;
- ✓ збільшення масштабів виробництва та концентрацію виробництва;
- ✓ підвищення рівня спеціалізації, кооперування і комбінування виробництва;
- ✓ вдосконалення організації управління на підприємстві;
- ✓ використання матеріального і моральне стимулювання підвищення продуктивності праці працівників підприємства;
- ✓ впровадження науково-обґрунтованого нормування праці і наукової організації праці.

5.2 Аналіз трудових процесів і затрат робочого часу

Трудові процеси відрізняються один від одного не лише змістом, а й часом тривалості. Нормування пов'язане з вивченням затрат часу і методів роботи. Тому поряд з дослідженням трудових процесів приділяється увага виміру затрат часу на їх виконання, а також визначенню ефективності

використання робочого часу працівників та устаткування. Відомо, що трудовий процес здійснюється людиною з застосуванням машин та обладнання в певних організаційних та санітарно-гігієнічних умовах. Це зумовлює специфічність аналізу трудового процесу, що передує його раціоналізації та нормуванню праці. Такому аналізу підлягають:

- ✓ *якість організації та обслуговування робочого місця;*
- ✓ *робота устаткування;*
- ✓ *умови праці;*
- ✓ *діяльність людини.*

Класифікація витрат робочого часу може здійснюватися по відношенню до наступних елементів виробничого процесу:

- ✓ *предмета праці;*
- ✓ *робітника;*
- ✓ *устаткування.*

У практиці роботи з нормування праці широко використовуються *два підходи до аналізу структури робочого часу протягом зміни (змінного часу)*. Для першого підходу характерний поділ змінного робочого часу на час роботи (здійснення виробничого процесу або функціонування даного елементу виробництва) та час перерв. Для другого підходу характерне поділення змінного робочого часу на *нормоване* (необхідне для виконання операції, роботи) та *ненормоване* (виникає при різних технічних і організаційних неполадках). При розрахунку норм праці встановлюються витрати робочого часу на виконання продуктивної роботи і регламентованих (нормованих) перерв (рис. 5.1).

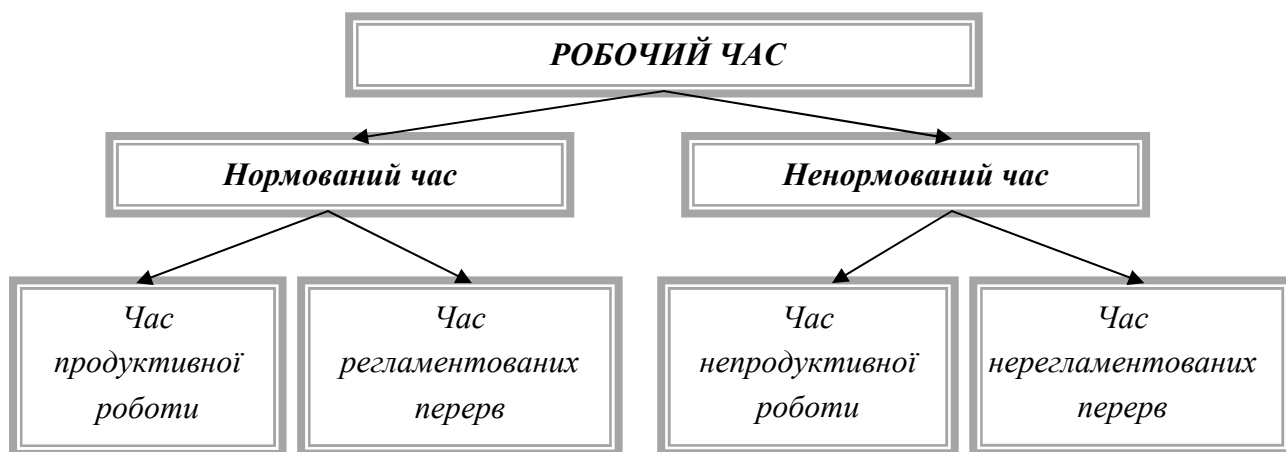


Рисунок 5.1 – *Структура робочого часу*

Час продуктивної роботи, зі свого боку, складається з підготовчо-завершального, оперативного й часу обслуговування робочого місця (рис. 5.2).

Час перерв складається з двох груп затрат часу: регламентованих та нерегламентованих перерв.

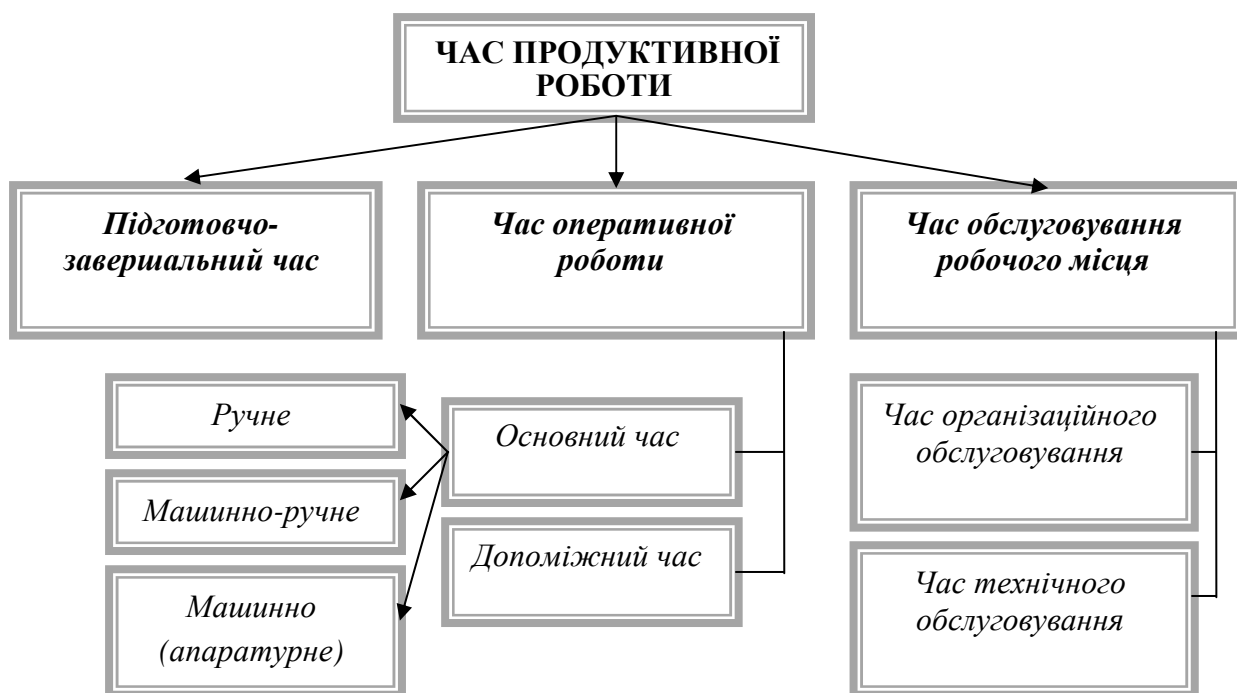


Рисунок 5.2 – Структура затрат робочого часу продуктивної роботи

Основний (додатковий) час на одну деталь (виріб) ($T_{ос}$, $T_{доп}$) розраховується за формулою:

$$T_{ос} = \frac{T_{ос.пар}}{n}, \quad (5.3)$$

або

$$T_{доп} = \frac{T_{доп.пар}}{n}, \quad (5.4)$$

де $T_{ос}$ – основний час на оброблення однієї деталі (виробу), хв;

$T_{доп}$ – допоміжний час на оброблення однієї деталі (виробу), хв;

$T_{ос.пар}$, $T_{доп.пар}$ – основний і допоміжний час на партію деталей (виробів) відповідно;

n – кількість деталей (виробів) в партії (у касеті, піддонні тощо).

До часу регламентованих перерв відносять: час перерв, обумовлених трудовим законодавством, час на відпочинок та особисті потреби робітника. Останнє складається з часу відпочинку та часу на особисті потреби. Час на відпочинок і особисті потреби встановлюється для підтримки нормальної працездатності та для особистої гігієни. Тривалість зазначених перерв залежить від умов праці на підприємстві.

Час нерегламентованих перерв не належить до норм часу. До часу перерв, зумовлених недоліками технології та організації виробництва, належать простой устаткування у зв'язку з несправністю і робітників у зв'язку з очікуванням документації, матеріалів, напівфабрикатів, комплектувальних виробів, технологічного оснащення, постачання електроенергії тощо.



Рисунок 5.3 – Структура часу перерв

Час перерв, зумовлених порушенням трудової дисципліни, складається з часу запізнь на роботу, невиправданого об'єктивними причинами зволікання початку робочої зміни, передчасного завершення зміни, перевищення часу обідньої перерви, нормованого часу на відпочинок тощо.

Час перерв з дозволу адміністрації – це сумарний час відсутності працівника на робочому місці, спричинений особистими потребами, сімейними та іншими обставинами. Інколи сама адміністрація ініціює таку відсутність, обумовлену неможливістю забезпечити роботою через аварії, затримки з електроенергією, зриванням постачань ресурсів тощо.

5.3 Визначення норм праці

Для визначення необхідних витрат праці на виготовлення продукції використовують *нормування праці*. Значення норм в стимулюванні ефективної виробничої діяльності витікає з того, що вони є основою встановлення об'сягу ресурсів, необхідних для досягнення заданих виробничих результатів.

НОРМУВАННЯ ПРАЦІ представляє собою вид діяльності з організації та управління виробництвом, завданням якої є встановлення необхідних затрат і результатів праці, контролю за мірою праці, а також визначення необхідних співвідношень між чисельністю працівників різних груп та кількістю одиниць устаткування.

Мета нормування праці полягає в скороченні витрат на виготовлення продукції (послуг), підвищенні продуктивності і якості, сприянні розширенню виробництва та зростанні доходів працівників на основі впровадження техніко-технологічних нововведень і удосконалення організації виробничих і трудових процесів.

Об'єктом нормування праці є трудовий процес.

Предметом нормування праці – тривалість трудових процесів в часі.

Важливим завданням нормування є підвищення не тільки технічної, а й економічної та фізіологічної обґрунтованості норм. Якщо технічне обґрунтування полягає у виявленні виробничих можливостей робочих місць, то економічне – у виборі найдоцільнішого варіанта виконання роботи, а фізіологічне – у виборі раціональних форм поділу і кооперації праці, визначенні правильного чергування робочого навантаження і відпочинку.

Зміст робіт з нормування праці полягає у:

- ✓ аналізі виробничого процесу та розподілі його на частини;
- ✓ виборі оптимального варіанта технології та організації праці;
- ✓ проектуванні режимів роботи устаткування, прийомів і методів праці, систем обслуговування робочих місць, режимів праці та відпочинку;
- ✓ розрахунку норм відповідно до особливостей технологічного та трудового процесу;
- ✓ впровадження норм;
- ✓ коригування норм у разі змін організаційно-технічних умов.

Методичну базу нормування праці складають нормативні матеріали для нормування праця, яка охоплює технологічні режими роботи устаткування і трудові нормативи (витрат робочого часу на певні елементи трудового процесу і часу тривалості перерв, що повторюються, на відпочинок і особисті|особові| потреби залежно від конкретних умов праці).

Норми праці являють собою залежності безпосередньо між величиною норми (часу, вироблення, обслуговування, керованості) та факторами, що впливають на неї. Основна різниця між нормативами і нормами полягає в ступені диференціації елементів виробничого процесу.

В даний час на підприємствах використовується система норм праці, що відображають різні сторони трудової діяльності. Найбільшого застосування набули наступні норми:

- ✓ норма часу;
- ✓ норма виробітку;
- ✓ норма обслуговування;
- ✓ норма часу обслуговування;
- ✓ норма чисельності;
- ✓ норма керованості.

Норми витрат праці можуть встановлюватися на операцію, виріб, роботу, комплекс робіт. Вони розрізняються по періоду і сфері дії, по методу встановлення, ступеню укрупнення, за способом побудови тощо. Класифікація норм витрат праці наведена в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 – Класифікація норм витрат праці

<i>Класифікаційна ознака</i>	<i>Вид норм витрат праці</i>
<i>За періодом дії</i>	– <i>постійні;</i>
	– <i>тимчасові</i>
<i>За методом розробки</i>	– <i>технічно-обґрунтовані або розрахункові;</i>
	– <i>дослідно-статистичні</i>
<i>За об'єктом дії</i>	– <i>норми на операції;</i>
	– <i>норми на деталі;</i>
	– <i>норми на складальні одиниці виробу</i>
<i>За ступенем укрупнення</i>	– <i>диференційовані;</i>
	– <i>укрупнені;</i>
	– <i>комплексні</i>
<i>За засобом побудови</i>	– <i>єдині;</i>
	– <i>типові;</i>
	– <i>індивідуальні</i>

Нормування праці виконується або *аналітичними*, або *сумарними* методами. При використанні аналітичних методів здійснюється аналітичне розчленовування трудової операції (роботи) на складові частини і розгляд обґрунтованості тривалості окремо кожного елементу.

Серед засобів для розрахунку нормативів часу вистачає широко використовуються такі прийоми, як хронометраж, фотографія робочого часу або фотохронометраж (фотооблік).

Аналітичні методи визначення норм витрат праці зазвичай поєднують із атестацією робочих місць, що становить собою комплексну оцінку відповідності параметрів робочого місця, устаткування й обслуговування встановленим на підприємстві нормам, а також передовому досвіду. Внаслідок аналітичного нормування праці мають бути усунені недоліки організації робочого місця.

Вважають, що аналітичні методи нормування забезпечують більшу точність норм праці порівняно із сумарними і тому найбільш ефективні у великосерійному виробництві, де трудові операції мають масовий характер.

За сучасних умов розвитку ринкових відносин під час розроблення та встановлення норм праці не завжди доцільно чітко розподіляти методи нормування праці. У деяких випадках підприємства можуть самостійно визначати окремі нормативи праці та встановлювати норми за допомогою поєднання різних методів.

ТЕМА 6

ПОБУДОВА ВИРОБНИЧОЇ СТРУКТУРИ У ПРОСТОРИ

6.1 Просторові зв'язки у виробничому процесі

6.2 Виробнича структура та її види

6.3 Просторове розташування підприємства

6.1 Просторові зв'язки у виробничому процесі

На підприємстві при виробництві складної продукції, виробничий процес розділяється на окремі частини (елементи) між якими існують структуроутворюючі зв'язки. До основних *структуроутворюючих зв'язків* підприємства відносять:

- ✓ зв'язки взаємодії;
- ✓ функціональні зв'язки;
- ✓ синергійні зв'язки;
- ✓ просторові зв'язки.

Визначити рівень функціональних зв'язків структурного елемента (підрозділу) можна за допомогою *коефіцієнта його орієнтації (замкненості) на функціональний вихід системи* ($K_{овс}$), який розраховується за формулою:

$$K_{овс} = \frac{B_{\phi}}{\sum_{j=1}^n B_j + B_{\phi}}, \quad (6.1)$$

де B_{ϕ} – величина функціонального виходу елемента, що задається функцією системи (у штуках, тоннах, гривнях);

B_j – значення j -го побічного виходу цього елемента, що не пов'язане безпосередньо з його функцією;

n – кількість побічних виходів елемента.

Якщо $K_{овс} > 0,5$, при $K_{овс} = 1$, то функціональний зв'язок елемента (підсистеми, підрозділу) з системою вважається суттєвим, тобто елемент повністю орієнтований на мету системи в цілому.

Рівень функціональних зв'язків елемента (підрозділу) системи за входом можна також визначити *коефіцієнтом орієнтації (замкненості) його на споживання внутрішніх ресурсів* ($K_{о.вх}$), який розраховується за формулою:

$$K_{о.вх} = \frac{\sum_{i=1}^m B_{xi}}{\sum_{j=1}^n B_{xj} + \sum_{i=1}^m B_{xi}}, \quad (6.2)$$

де B_{xi} – значення функціонального входу елемента (підрозділу), що визначається виходом i -го елемента системи (підприємства);

m – кількість функціональних входів від підрозділів підприємства;
 n – кількість функціональних входів із зовнішнього середовища;
 V_{xj} – значення j -го входу цього підрозділу від елементів зовнішнього середовища.

Це свідчить про те, що при збільшенні споживання матеріальних ресурсів даного елемента (підрозділу) від інших елементів (підрозділів) підвищується замкненість за входом.

Ступінь функціональної замкненості структури виробничої системи в цілому характеризується середньоваговим коефіцієнтом ($K_{фзс}$), який розраховується за формулою:

$$K_{фзс} = \frac{\sum_{i=1}^{\phi} K_{овс,i} + \sum_{i=1}^{\phi} K_{о.вх,i}}{2\phi - 1}, \quad (6.3)$$

де ϕ – кількість основних фаз (стадій, переділів, сукупних операцій) з перетворення сирих матеріалів у готовий продукт.

На підставі формули можна зробити висновок: функціональна замкненість виробничої системи буде найбільшою, якщо вона зосередить максимальну кількість операцій сукупного процесу.

Чим більше кожний з елементів (підрозділів) виконує функцій для системи в цілому, тим міцніші його системоутворюючі функціональні зв'язки.

Ступінь економічної сумісності структурних елементів виробничої системи (підрозділів підприємства) визначається коефіцієнтом синергійної замкненості системи ($K_{сз}$), який розраховується за формулою:

$$K_{сз} = \frac{(Z_p + \Delta Q_{\Pi}) \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m P_{cij}}{Z_p}, \quad (6.4)$$

де P_{cij} – витрати i -го ресурсу у j -му елементі системи;

Z_p – обсяг витрачених ресурсів на випуск продукції в умовах мінімальної функціональної замкненості системи (поза системою);

Q_{Π} – приріст (перевищення) обсягу продукції в результаті системного використання ресурсів;

n – кількість видів ресурсів;

m – кількість структурних елементів, що включені до системи.

На підприємстві організація виробничого процесу значною мірою забезпечується просторовими зв'язками.

ПРОСТОРОВІ ЗВ'ЯЗКИ – це зв'язки, які визначають склад, взаємне розташування та взаємодію елементів системи (підрозділів підприємства).

Просторові зв'язки істотно впливають на результати функціонування елементів та системи в цілому. Найбільша ефективність досягається за умови забезпечення просторовими зв'язками максимального рівня прямоочності,

пропорційності, безперервності та спеціалізації сукупного виробничого процесу і його окремих операцій, що оптимально відображається в поточному виробництві.

6.2 Виробнича структура та її види

ВИРОБНИЧА СТРУКТУРА ПІДПРИЄМСТВА – це сукупність виробничих підрозділів підприємства (цехів, дільниць, служб), що входять в його склад та взаємодіють між собою.

Виробнича структура підприємства характеризує форми побудови, розміри, кількісні співвідношення і взаємозв'язки виробничих підрозділів підприємства.

У структурі виробничого підприємства склад його підрозділів визначається під впливом різних *факторів*, таких як: особливості конструкції вироблюваної продукції, технології виготовлення продукції, масштабами виробництва, спеціалізацією підприємства і кооперованими зв'язками, що склалися, тощо. Між цими факторами існують певні взаємозв'язки (рис. 6.1).



Рисунок 6.1 – Схема взаємозв'язків факторів, що визначають виробничу структуру підприємства

В залежності від складу споживаної сировини і характеру готової продукції розрізняють наступні виробничі процеси: *аналітичні; синтетичні; прямі*.

Підприємства різних галузей промисловості мають різну виробничу структуру. Навіть підприємства однієї галузі мають різну виробничу структуру.

У основу організації цехів може бути покладена *технологічна, предметна* або *змішана* форма їх спеціалізації, тому розрізняються три типи виробничої структури підприємства.

ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ТИП ВИРОБНИЧОЇ СТРУКТУРИ ПІДПРИЄМСТВА характеризується тим, що в основу створення цехів таких підприємств покладений технологічний принцип, коли цехи виконують комплекс однорідних технологічних операцій з виготовлення або обробці різних деталей для всіх виробів заводу.

До технологічного типу побудови виробничої структури відноситься більшість заготівельних цехів. Приклад формування цехів верстатобудівного заводу за технологічним принципом наведено на рисунку 6.2.

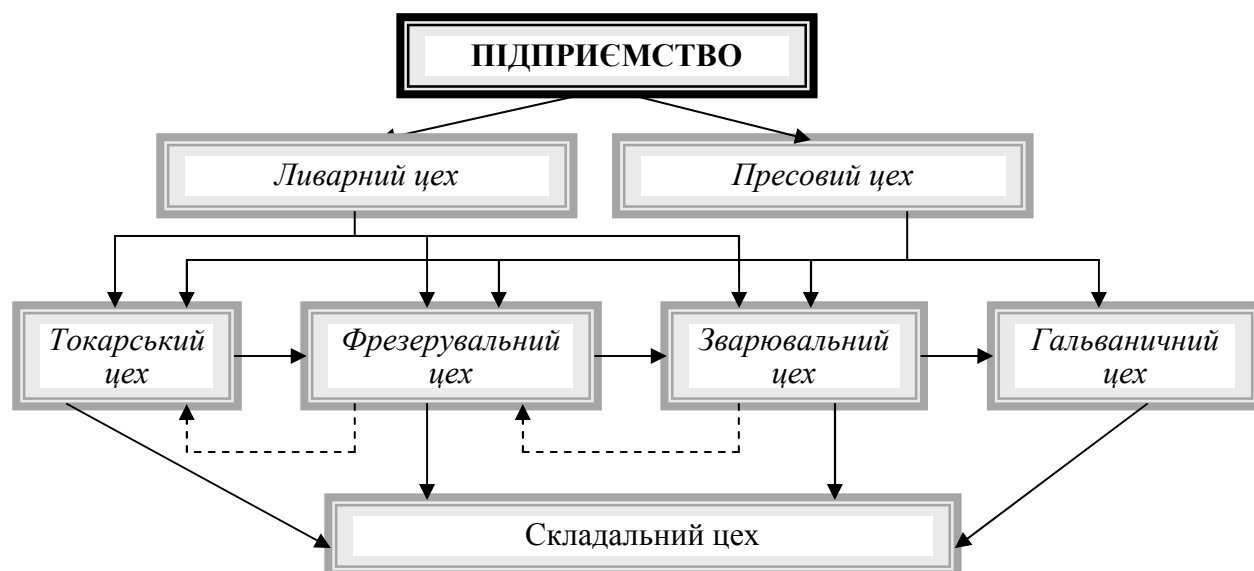


Рисунок 6.2 – *Схема формування цехів за технологічним принципом*

Другий тип побудови виробничої структури підприємства – *предметний*.

ПРЕДМЕТНИЙ ТИП ВИРОБНИЧОЇ СТРУКТУРИ характеризується тим, що в основу створення цехів таких підприємств покладена предметний принцип, коли цехи спеціалізуються на виготовленні певної обмеженої номенклатури виробів, вузлів або деталей, застосовуючи при цьому різноманітні в технологічному відношенні процеси і операції, використовуючи найрізноманітніше устаткування.

Приклад формування цехів верстатобудівного заводу за предметним принципом наведено на рисунку 6.3.

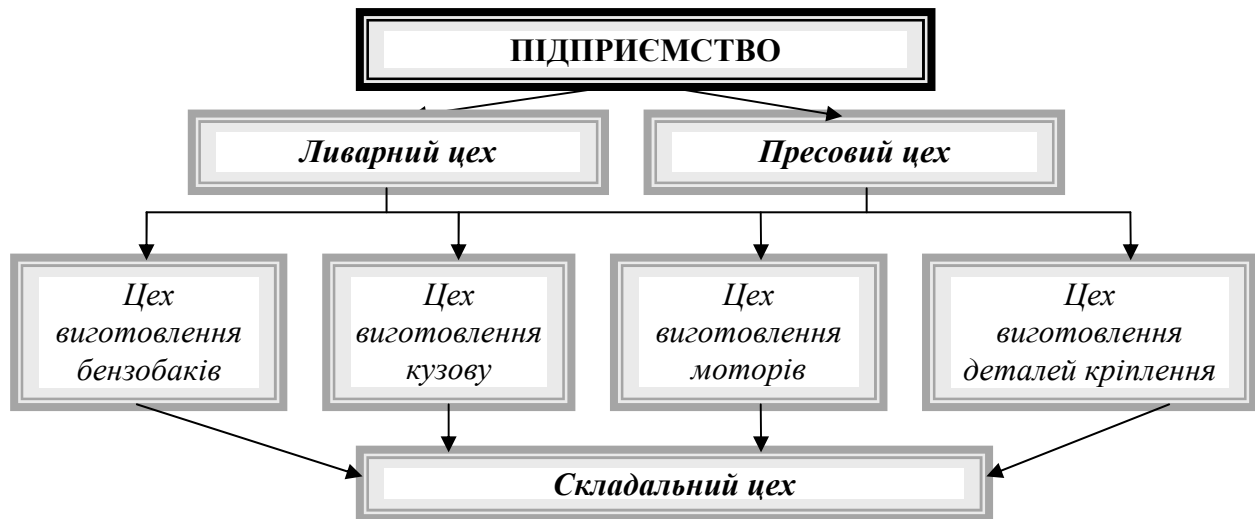


Рисунок 6.3 – *Схема формування цехів підприємства за предметним принципом*

Третій тип побудови виробничої структури підприємства – предметно-технологічний, або змішаний.

ПРЕДМЕТНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ (ЗМІШАНИЙ) ТИП ВИРОБНИЧОЇ СТРУКТУРИ характеризується тим, що в основу створення цехів таких підприємств покладений предметно-технологічний принцип, за яким частина основних цехів побудована за технологічним принципом, а частина за предметним.

Такий тип побудови виробничої структури підприємства, особливо характерний для машинобудівних заводів з масовим та серійним типом виробництва (рис. 6.4).

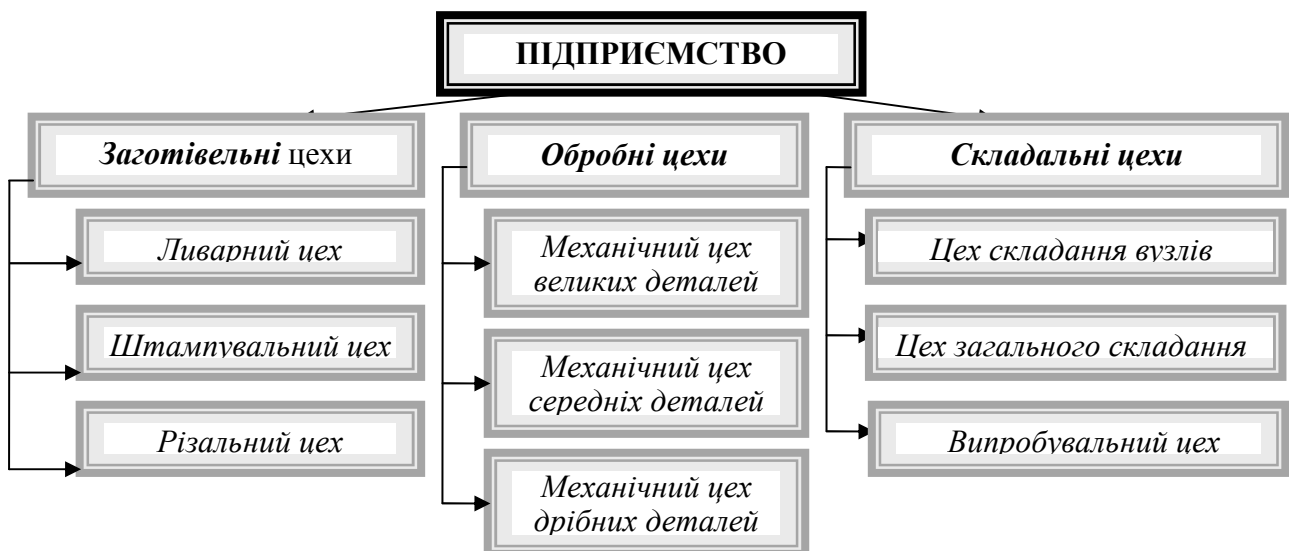


Рисунок 6.4 – *Схема формування цехів за предметно-технологічним принципом*

В залежності від підрозділу, що приймається за основу побудови виробничої структури, вона може бути:

- ✓ *безцеховою;*
- ✓ *цеховою;*
- ✓ *корпусною;*
- ✓ *комбінатською.*

В сучасних умовах господарювання ефективність виробництва значною мірою залежить від того, наскільки раціонально сформована загальна і виробнича структура підприємства. Удосконалення виробничої структури створює умови для інтенсифікації виробництва, ефективного використання трудових, матеріальних і фінансових ресурсів, підвищення якості продукції.

6.3 Просторове розташування підприємства

Первинною ланкою виробничої структури підприємства є *робоче місце*. Сукупність робочих місць на підприємстві утворює *виробничу ділянку*.

Розрізняють виробничі (або технологічні), допоміжні та обслуговуючі ділянки. На великих і середніх підприємствах виробничі ділянки об'єднуються в *цехи*. Цех є основним елементом виробничої структури підприємства.

При створенні підприємства розробляється *генеральний план*. На практиці в кожного підприємства є спроектований та фактичний генеральний план просторового розташування виробництв, цехів та господарств на території. В основі генерального плану лежать просторові зв'язки елементів виробничої системи, що забезпечують економію території та виробничих площ. Принципова схема генерального плану підприємства наведена на рисунку 6.5.

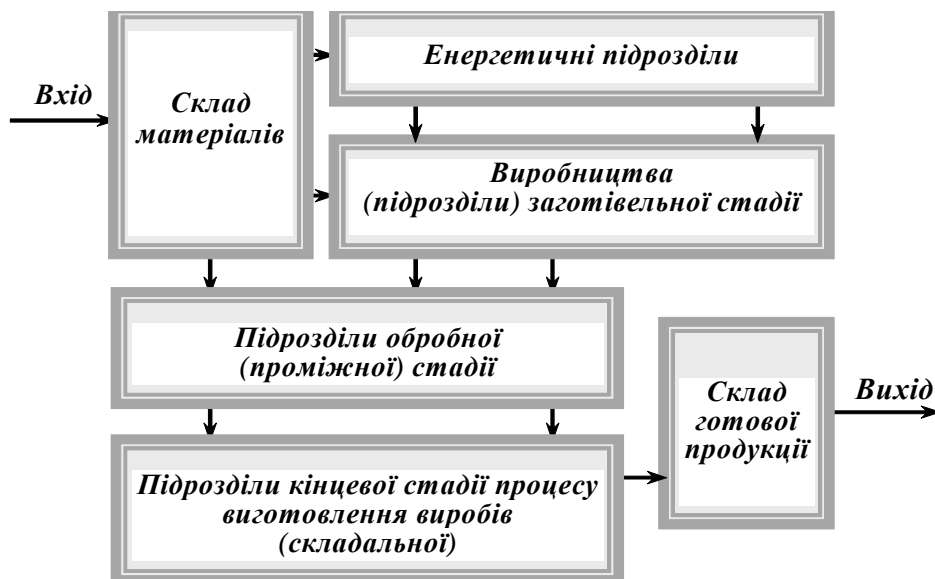


Рисунок 6.5 – *Принципова схема генерального плану підприємства*

Розміщення виробничих об'єктів є загальною проблемою як нових, так і існуючих підприємств, особливо в процесі реструктуризації і диверсифікації останніх. При їх розміщенні керуються різними *критеріями*, до основних з них належать: близькість до споживачів; діловий клімат; загальні витрати; інфраструктура; потенціал трудових ресурсів; постачальники; місце розташування інших об'єктів підприємства; зони вільної торгівлі; політичний ризик; державні бар'єри; торговельні союзи; екологічні вимоги; країна-споживач; конкурентоспроможні переваги.

З метою оптимізації виробнича структура підлягає аналізу за такими показниками як:

- ✓ *розміри виробничих ланок (обсяг випуску продукції, чисельність, вартість основних фондів, потужність енергетичного обладнання);*
- ✓ *ступінь централізації окремих виробництв (співвідношення обсягів робіт спеціалізованих підрозділів до загального обсягу робіт даного виду);*
- ✓ *співвідношення між основними, допоміжними та обслуговуючими виробництвами (частка відповідних виробництв за кількістю робітників, устаткування, розміром виробничих площ, вартості основних фондів);*
- ✓ *пропорційність виробничих ланцюгів, що входять до складу підприємства (за виробничої потужності та трудомісткості);*
- ✓ *рівень спеціалізації окремих виробничих ланцюгів (частка предметно, подетально і технологічно спеціалізованих підрозділів, рівень спеціалізації робочих місць за коефіцієнтом закріплення операцій);*
- ✓ *ефективність просторового розташування підприємства (коефіцієнт забудови, використання площі виробничих площ або території);*
- ✓ *характер взаємозв'язків між підрозділами (визначається кількістю переділів проходження предмета праці до готового продукту, протяжністю транспортних маршрутів, вантажообігом між переділами).*

На підставі аналізу цих показників формують різноманітні варіанти виробничої структури, серед яких найраціональніший них обирають за наступними критеріями: максимальна можливість спеціалізації цехів і дільниць, пропорційність їх побудови; відсутність дублюючих та надмірно дрібних побудов; безперервність і прямоточність виробництв; можливість розширення та перепрофілювання виробництва без його зупинки.

ТЕМА 7

ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЧОГО ПРОЦЕСУ В ЧАСІ

7.1 Виробничий цикл

7.2 Розрахунок тривалості виробничого циклу простого та складного процесів

7.3 Напрямки та шляхи скорочення тривалості виробничого циклу

7.1 Виробничий цикл

Найважливішим параметром організацій виробничого процесу в часі є *виробничий цикл* виготовлення предмету праці, надання послуги або виконання роботи від підготовчих операцій до завершальних. Найважливішою характеристики виробничий цикл є його тривалість.

Структура виробничого циклу включає час робочого періоду та час перерв (рис. 7.1). Протягом робочого періоду виконуються власне технологічні операції і роботи підготовчо-завершального характеру. До робочого періоду носяться також тривалість контрольних і транспортних операцій і час природних процесів. Час перерв обумовлений режимом праці, міжопераційним пролежуванням деталей та недоліками в організації праці і виробництва.



Рисунок 7.1 – Структура виробничого циклу

Основу виробничого циклу складає технологічний цикл, який формується з операційних циклів.

ОПЕРАЦІЙНИЙ ЦИКЛ – це час виготовлення партії виробів на окремій операції.

Операційний цикл ($T_{опі}$) розраховується за формулою:

$$T_{опі} = n \times t \text{ при } c_i = 1, \quad (7.1)$$

або

$$T_{опі} = \left[\frac{n}{c_i} \right] t_{i \max} \text{ при } c_i > 1, \quad (7.2)$$

де n – розмір партії виробів, які обробляються, шт.;

t_i – трудомісткість обробки одного виробу на i -ой операції (штучно-калькуляційна норма часу), мін./шт.;

c_i – кількість робочих місць на i -ой операції, шт.;

$\left[\frac{n}{c_i} \right]$ – ціла частка числа.

Для дотримання пропорційності між запуском у виробництво виробів та тривалістю їхнього виготовлення потрібно розрахувати розмір партії або серії виробів та нормальний період їхнього повторного запуску у виробництво, щоб запобігти порушенню ритмічності виробничої лінії.

Для дотримання таких умов потрібно визначити *мінімальний розмір партії виробів*, який розраховують за формулою:

$$n_{\min} \geq \frac{t_{п-3i}}{t_i \times k_{\max}}, \quad (7.3)$$

де n_{\min} – мінімальний розмір партії виробів, од.;

$t_{п-3i}$ – підготовчо–завершальний час під час проведення i -тої операції, хв;

k – коефіцієнт нормативних втрат часу на переобладнання ліній (нормативна величина $k = 0,006 \dots 0,1$).

Розмір партії розраховують, ґрунтуючись на тривалості основних операцій, для яких розрахункове значення n має максимальну величину.

Розрахована партія виробів повинна відповідати нормальному терміну її повторення між запуском, тобто випуском двох партій деталей, вузлів одного найменування. *Нормальний період повторення запуску партії виробів* розраховується за формулою:

$$T_{\text{норм}} = \frac{n}{\Pi_{\text{доб}}}, \quad (7.4)$$

де n – розмір партії виробів, од.;

$\Pi_{\text{доб}}$ – середньодобова потреба щодо виробів або вузлів цього виду для комплектації готової продукції, од./доб.

Нормативна періодичність повторення запуску-випуску деталей, наприклад, у серійному виробництві становить 6, 10, 15 днів або один місяць.

Економічно оптимальний розмір партії ($n_{\text{опт}}$) оброблення деталей (виробів) розраховують за формулою:

$$n_{\text{опт}} = \sqrt{\frac{2N \cdot B_{\text{н.уст}}}{C_{\text{д}} \cdot \beta}}, \quad (7.5)$$

де N – річна програма випуску виробів (заготовок деталей);

$B_{\text{н.уст}}$ – загальні витрати на здійснення одного налагодження устаткування для оброблення партії виробів;

β – затрати та витрати, що пов'язані зі створенням і збереженням виробів (заготовок) у заділі в частках від $C_{\text{д}}$;

$C_{\text{д}}$ – вартість оброблення деталей (виробів).

Однією з найважливіших вимог, що пред'являються до раціональної організації виробничого процесу, є забезпечення найменшої тривалості виробничого циклу виготовлення продукції.

7.2 Розрахунок тривалості виробничого циклу простого та складного процесів

Тривалість технологічного циклу залежить від трудомісткості операцій, що виконуються та способу передачі партій деталей, що обробляються з операції на операцію, з одного робочого місця на наступне, тобто від виду руху предметів праці у виробничому процесі.

Тривалість виробничого циклу може бути розрахована в робочих та календарних днях, а також у годинах або хвилинах.

Тривалість виробничого циклу ($T_{\text{ц}}$) складається з часу робочого періоду й часу перерв та розраховується за формулою:

$$T_{\text{ц}} = T_{\text{тех}} + T_{\text{ко}} + T_{\text{тр}} + T_{\text{п}}, \quad (7.6)$$

де $T_{\text{тех}}$ – час відповідно на технологічні операції (включаючи підготовчо-заключні роботи), год;

$T_{\text{ко}}$ – контрольні операції, год;

$T_{\text{тр}}$ – транспортні операції, год;

$T_{\text{п}}$ – всі види перерв у виробничому циклі, год.

Якщо тривалість технологічного циклу визначена у хвилинах, для перерахунку її в календарну добу слід використовувати коефіцієнт:

$$k = \frac{1}{S \times t_{\text{зм}} \times k_{\text{пер}}}, \quad (7.7)$$

де S – кількість робочих змін за добу;

$t_{\text{зм}}$ – тривалість однієї робочої зміни, хв;

$k_{\text{пер}}$ – коефіцієнт переведення робочих днів у календарні як відношення робочих днів D_p у плановому періоді до кількості календарних днів D_k за той самий період, який розраховується за формулою:

$$k_{\text{пер}} = \frac{D_p}{D_k}. \quad (7.8)$$

При розрахунку тривалості виробничого циклу розрізняти виробничий цикл окремих деталей і цикл виготовлення складальної одиниці або виробу в цілому. Виробничий цикл деталі зазвичай називають *простим*, а виробу або складальної одиниці – *складним*. Цикл може бити одноопераційним та багатоопераційним. Тривалість циклу багатоопераційного процесу залежить від способу передачі деталей з операції на операцію.

Тривалість технологічного циклу ($T_{\text{т.ц}}$) розраховується за формулою:

$$T_{\text{т.ц}} = \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{c_i}, \quad (7.9)$$

де t_i – трудомісткість обробки одного виробу на i -ой операції (штучно-калькуляційна норма часу), хв/шт;

c_i – кількість робочих місць на i -ій операції, шт;

m – кількість операцій, на яких обробляється партія деталей ($i = 1, \dots, m$).

При партійному виготовленні виробів на декількох операціях тривалість технологічного циклу залежить від ступеня паралельності суміщення операцій у часі, обумовленої видом руху деталей. Існує три способи поєднання операцій (видів руху предметів праці):

- ✓ *послідовний*;
- ✓ *паралельний*;
- ✓ *паралельно-послідовний (змішаний)*.

Тривалість технологічного циклу обробки партії деталей *при послідовному русі* предметів праці розраховується за формулою:

$$T_{\text{ц}}^{\text{посл}} = n \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{c_i}, \quad (7.10)$$

де n – розмір партії деталей, шт.;

t_i – норма штучного часу на i -й операції, хв.;

c_i – число робочих місць на i -й операції;

m – кількість операцій, на яких обробляється партія деталей.

Тривалість технологічного циклу обробки партії деталей *при паралельному виді руху* предметів праці розраховується за формулою:

$$T_{\text{ц}}^{\text{пар}} = p \sum_{i=1}^m \frac{t_i}{c_i} + (n - p) \left(\frac{t_i}{c_i} \right)_{\text{мах}}, \quad (7.11)$$

де p – розмір транспортної (передавальною) партії, шт;

$\left(\frac{t_i}{c_i}\right)_{\max}$ – норма часу максимальною за тривалістю i -й операції з

врахуванням числа робочих місць, хв.

Тривалість технологічного циклу обробки партії деталей **при паралельно-послідовному виді руху** предметів праці розраховується за формулою:

$$T_{\text{ц пар-посл}} = T_{\text{ц пос}} - (n - p) \sum_{i=1}^{m-1} \left(\frac{t_i}{c_i}\right)_{\text{кор}}, \quad (7.12)$$

де $\sum_{i=1}^{m-1} \left(\frac{t_i}{c_i}\right)_{\text{кор}}$ – сумарний час на виконання найбільш коротких операції

між парою суміжних операцій з врахуванням кількості одиниць устаткування, хв.

Тривалості технологічного циклу обробки партії деталей при послідовному, паралельному та паралельно-послідовному видах руху предметів праці також може бути визначено графічним способом.

Виробничий цикл виготовлення виробу є досить складним, що включає цикли виробництва різних деталей, збірки вузлів, комплектуючих виробів, а також готового виробу та випробувальних операцій. До нього також входять інші процеси, які передбачені технологічним процесом виробництва продукції.

Виробничий цикл *складного процесу* виготовлення виробів – це загальна тривалість комплексу взаємопов'язаних у часі та просторі простих процесів. При цьому прийнято вважати, що різні деталі виготовляються одночасно. Тривалість циклу складного процесу можна визначити аналітичним, графічним і графоаналітичним методами, а також методами спостереження.

За *аналітичним методом* тривалість виробничого циклу ($T_{\text{ц}}$) розраховується за формулою:

$$T_{\text{ц}} \leq T_{\text{ц дет}} + T_{\text{ц скл}} + T_{\text{ц вип}} + T_{\text{ц ком}} + T_{\text{рез}}, \quad (7.13)$$

де $T_{\text{ц дет}}$ – виробничий цикл виготовлення ведучої деталі (найбільш довготривалій);

$T_{\text{ц скл}}$ – виробничий цикл складання виробу;

$T_{\text{ц вип}}$ – витривалість випробувань;

$T_{\text{ц ком}}$ – тривалість комплектування;

$T_{\text{рез}}$ – тривалість упаковки і резервний час.

Величину тривалості виробничого циклу ведучої деталі (вузла) визначають за формулами відповідного руху деталі (вузла) в часі.

Для визначення тривалості циклу складного виробничого процесу може бути використаний **графічний метод**. Для цього складається *цикловий графік*.

Графоаналітичний метод включає елементи аналітичного (визначення виробничого циклу виробів) і графічного для інших складників циклу.

При виробництві складних машин, комплексів устаткування тривалість циклу можна визначити за допомогою методу сітьового планування (сітьовий графік) і тривалість виробничого циклу визначається довжиною критичного шляху.

7.3 Напрямки та шляхи скорочення тривалості виробничого циклу

Економічне значення зниження тривалості виробничого циклу полягає в тому, що його тривалість визначає розмір незавершеного виробництва, вартість якого є однієї з найбільш значущих частин оборотних коштів підприємства.

Скорочення тривалості виробничого циклу веде до зменшення потрібних площ складських приміщень для зберігання незавершеного виробництва, запасів сировини та матеріалів, до поліпшення використання основних фондів, зниження собівартості продукції

Скорочення тривалості виробничого циклу може здійснюватися за двома основними напрямками:

- ✓ за рахунок зменшення робочого періоду циклу;
- ✓ скорочення до мінімуму різних перерв.

Всі практичні заходи щодо скорочення виробничого циклу витікають з принципів побудови виробничого процесу, насамперед, з принципів пропорційності, паралельності та безперервності.

Скорочення тривалості виробничого циклу може здійснюватися за заступними напрямками :

- ✓ скорочення підготовчо-завершального часу;
- ✓ скорочення часу виконання технологічних операцій;
- ✓ скорочення тривалості природних процесів;
- ✓ скорочення тривалості контрольних операцій;
- ✓ скорочення тривалості транспортних операцій;
- ✓ скорочення часу перерв.

Виявленню резервів скорочення тривалості виробничого циклу сприяють фотографії робочого дня робітників підприємства, зайнятих у різних стадіях виробничого циклу, які дозволяють визначити фактичну тривалість робочого часу циклу та час перерв, що залежать та не залежать від робітників. Для виявлення резервів скорочення виробничого циклу можуть бути використані дані спеціальних спостережень або дані планово-облікової документація.

Заходи щодо скорочення тривалості виробничого циклу дають комплексний економічний ефект. Вони створюють передумови поліпшення використання виробничих потужностей, зниження питомої ваги накладних витрат у собівартості одиниці продукції. Таким чином, скорочення тривалості всіх елементів виробничого циклу є важливою умовою поліпшення багатьох техніко-економічних показників діяльності підприємства.

ТЕМА 8

ОРГАНІЗАЦІЯ ДОПОМІЖНИХ ВИРОБНИЦТВ

8.1 Виробнича інфраструктура

8.2 Забезпечення виробництва технологічним оснащенням

8.3 Ремонтне обслуговування устаткування

8.4 Енергетичне забезпечення виробництва

8.1 Виробнича інфраструктура

СИСТЕМА ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ ВИРОБНИЦТВА

представляє собою сукупність дій, спрямованих на постійну підтримку в робочому стані машин та обладнання, інших засобів праці; своєчасне забезпечення робочих місць сировиною, матеріалами, інструментом, енергією; виконання транспортно-складських операцій і інших пов'язаних з ними робіт на підприємстві.

Технічне обслуговування виробництва є частиною системи обслуговування виробництва (рис. 8.1).



Рисунок 8.1 – Сукупність елементів системи обслуговування виробництва

Основними завданнями системи технічного обслуговування виробництва є:

- ✓ ремонт технологічного, енергетичного, транспортного та іншого устаткування, догляд за ним і налагоджування;
- ✓ забезпечення робочих місць інструментом та приладдям як власного виробництва, так і придбаними в спеціалізованих виробників;
- ✓ забезпечення підрозділів підприємства електричною й тепловою енергією, паром, газом, стиснутим повітрям тощо;
- ✓ своєчасне забезпечення виробничих цехів (дільниць, окремих виробництв) сировиною, основними та допоміжними матеріалами, паливом;
- ✓ переміщення вантажів, виконання вантажно-розвантажувальних робіт;
- ✓ складування та зберігання завезених (придбаних) матеріальних ресурсів, а також напівфабрикатів, окремих складальних одиниць, готових виробів.

Виконання завдань системи технічного обслуговування виробництва покладається на відповідні допоміжні і обслуговуючі структурні підрозділами підприємства, які формують виробничу інфраструктуру (рис. 8.2).

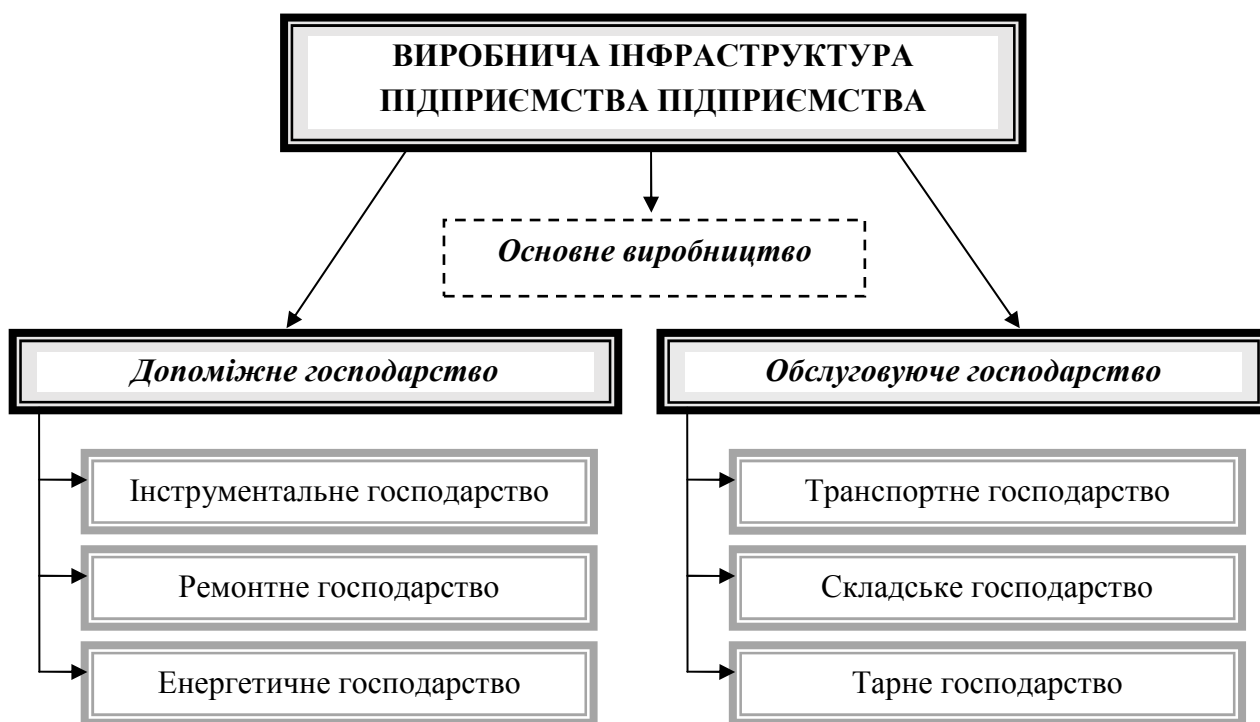


Рисунок 8.2 – Склад виробничої інфраструктури підприємства

На підприємстві склад і масштаби виробничої інфраструктури визначаються залежно від типу виробництва, особливостей основного виробництва, номенклатури і обсягу випуску продукції, рівня спеціалізації і кооперації, організації виробничих процесів, розмірів підприємства і його виробничих зв'язків.

8.2 Забезпечення виробництва технологічним оснащенням

ІНСТРУМЕНТАЛЬНЕ ГОСПОДАРСТВО ПІДПРИЄМСТВА – це сукупність відділів і цехів, зайнятих проектуванням, придбанням, виготовленням, ремонтом і відновленням технологічного оснащення, а також його обліком, зберіганням та передачею в цехи та на робочі місця.

До основних **завдань** інструментального господарства належать:

- ✓ *безперебійне та комплектне забезпечення всіх робочих місць інструментом, необхідним для здійснення процесу виробництва;*
- ✓ *своєчасне виготовлення комплекту технологічного оснащення, необхідного для освоєння нових виробів;*
- ✓ *організація раціональної експлуатації інструменту і його відновлення;*
- ✓ *систематичне підвищення якості інструменту;*
- ✓ *організація обліку та зберігання інструменту на підприємстві, тощо.*

Інструментальне господарство на підприємстві може бути організовано однією з наступних форм: *централізованою, децентралізованою; змішаною.*

Необхідною умовою раціональної організації інструментального господарства є визначення *потреби підприємства в інструменті та технологічному оснащенні.*

Потреба підприємства в інструменті визначається сумарною кількістю оснащення за кожним типорозміром, яке необхідно виготовити на підприємстві та/або придбати на стороні для забезпечення потреб виробництва.

Планування потреби підприємства в інструменті визначається на підставі:

- ✓ *номенклатури інструменту, що використовується;*
- ✓ *визначення технологічних витрат інструменту на виконання виробничої програми підприємства за кожним з найменувань (типорозмірів);*
- ✓ *оцінки запасів інструменту або оборотного фонду на підприємстві в цілому і по цехах.*
- ✓ *встановлення витратних лімітів для цехів.*

Величина **загальної потреби** в інструменті ($N_{ін}$) в плановому періоді може бути розрахована за формулою:

$$N_{ін} = W_{ін} + (Q_{об} - Q_{ф}), \quad (8.1)$$

де $W_{ін}$ – витратний фонд, тобто кількість інструменту, яка буде повністю витрачено при виконанні виробничої програми в плановому періоді, од;

$Q_{об}$ – оборотний фонд, тобто кількість інструменту, яку підприємство повинне мати в плановому періоді для забезпечення безперебійного ходу виробництва, на робочих місцях та на складі, од;

$Q_{ф}$ – фактичний запас інструменту на початок планового періоду, од.

Витратний фонд інструменту може бути визначений трьома методами: *статистичним; за нормами оснащення робочих місць; за нормами витрат (розрахунковий).*

Статистичний метод базується на звітних даних за минулий період про фактичну витрату даного інструменту на 1 тис. грн. товарної продукції або на 1000 станко–годин роботи устаткування тієї групи, на якій використовується відповідний інструмент.

Метод розрахунку за нормами оснащення базується на прийнятих умовах оснащеності робочих місць інструментом.

НОРМА ОСНАЩЕННЯ відображає кількість інструменту, яка повинна одночасно знаходитися на відповідному робочому місці протягом всього планового періоду.

За цим методом кількість необхідного інструменту ($W_{ін}$) розраховується за формулою:

$$W_{ін} = \frac{PM \times n_{н} \times t_{ін}}{T_{зн}}, \quad (8.2)$$

де PM – кількість робочих місць, що одночасно застосовують даний інструмент;

$n_{н}$ – кількість інструменту, що одночасно знаходиться на одному робочому місці, од;

$T_{зн}$ – машинний час роботи інструменту до повного зносу, год;

$t_{ін}$ – тривалість використання даного інструменту, год.

Метод розрахунку за нормами витрат інструменту базується на нормах стійкості і зносу. Норми стійкості і зносу встановлюються для кожного типорозміру інструменту на основі лабораторних вимірів з врахуванням роботи в конкретних умовах.

У *одиночному і дрібносерійному* виробництвах кількість необхідного інструменту певного типорозміру розраховується за формулою:

$$W_{ін} = \frac{\Phi_{м} \times K_{вик}}{T_{зн} (1 - K_{вт})}, \quad (8.3)$$

де $\Phi_{м}$ – річний фонд машинного часу даної групи однорідних верстатів, год;

$K_{вик}$ – коефіцієнт використання даного інструменту (визначається по довідковій літературі);

$T_{зн}$ – машинний час роботи інструменту до повного зносу, год;

$K_{вт}$ – коефіцієнт випадкової втрати, зносу раніше терміну експлуатації ($K_{вт} = 0,05$).

Для *серійного та масового* виробництв витрата інструменту певного типорозміру розраховується за формулою:

$$W_{ін} = \frac{N_{д} \times t_{м} \times n_{н}}{T_{зн} (1 - K_{вт})}, \quad (8.4)$$

де $N_{д}$ – кількість деталей, що обробляються даним інструментом за річною виробничою програмою, од;

t_m – машинний час на одну деталь–операцію, хв;

n_n – кількість інструментів, які одночасно працюють на верстатах, од;

Машинний час роботи інструменту до повного зносу розраховується за формулою:

$$T_{\text{зн}} = \left(\frac{L}{l} + 1 \right) \times t_{\text{ст}}, \quad (8.5)$$

де L – допустима загальна величина заточування робочої частини інструменту, мм;

l – середня величина шару поверхні ріжучої частки, що знімається під час кожного заточування, мм;

$t_{\text{ст}}$ – стійкість інструменту, тобто машинний час його роботи між двома переточуваннями, год.

Для забезпечення безперебійної роботи виробничих ділянок на підприємстві необхідно мати *оборотний фонд технологічного оснащення*, особливо інструменту масового попиту, зокрема ріжучого та вимірювального інструменту.

8.3 Ремонтне обслуговування устаткування

РЕМОНТНЕ ГОСПОДАРСТВО підприємства представляє собою сукупність відділів та виробничих підрозділів, зайнятих аналізом технічного стану технологічного устаткування, наглядом за його станом, технічним обслуговуванням, ремонтом і розробкою заходів щодо заміни зношеного устаткування і поліпшення його використання.

Основними завданнями ремонтного господарства підприємства є:

- ✓ організація системи раціональної експлуатації і ремонту обладнання, яка дозволила б підтримувати устаткування в працездатному стані;
- ✓ збільшення термінів експлуатації устаткування без ремонту;
- ✓ скорочення обсягу ремонтних робіт;
- ✓ зниження трудомісткості і вартості ремонтних робіт при підвищенні їх якості;
- ✓ модернізація устаткування;
- ✓ вдосконалення організації праці що працюють, зайнятих в ремонтному господарстві.

Організаційно–виробнича структура ремонтного господарства визначається масштабом підприємства (заводу) і прийнятою формою організації ремонту. На великих заводах існують загальнозаводські та цехові ремонтні служби, на невеликих заводах ремонтне господарство централізоване в масштабі заводу (рис. 8.3).



Рисунок 8.3 – *Структура ремонтного господарства підприємства*

Вирішення основних завдань, що стоять перед ремонтним господарством підприємства забезпечує система планово–попереджувальних ремонтів.

СИСТЕМА ПЛАНОВО–ПОПЕРЕДЖУВАЛЬНИХ РЕМОНТІВ (ППР)
 представляє собою комплекс організаційно–технічних заходів щодо нагляду, обслуговуванню і ремонту устаткування, що проводяться профілактично, за заздалегідь розробленому плану, з метою попередження несподіваних виходів устаткування зі строю.

Послідовність та періодичність ремонтів визначається призначенням устаткування, його конструктивними і ремонтними особливостями та умовами експлуатації. Система планово–попереджувальних ремонтів устаткування передбачає виконання наступних робіт: міжремонтне обслуговування; періодичні огляди; періодичні планові ремонти (рис. 8.4).

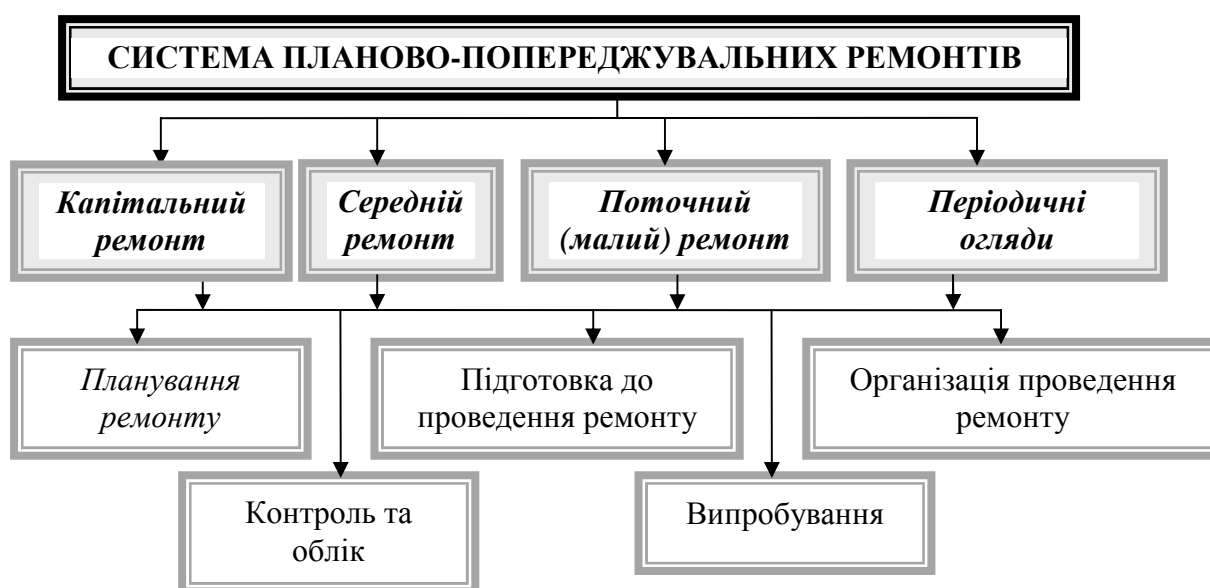


Рисунок 8.4 – *Структура та завдання системи планово–попереджувальних ремонтів*

МІЖРЕМОНТНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ – це повсякденний догляд і нагляд за устаткуванням, проведення регулювань і ремонтних робіт в період його експлуатації без порушення процесу виробництва.

Міжремонтне обслуговування виконується під час перерв в роботі устаткування (у неробочі зміни, на стику змін тощо) черговим персоналом ремонтної служби цеху.

ПЕРІОДИЧНІ ОГЛЯДИ – це огляди, промивання, випробування на точність та інші профілактичні операції, що проводяться за планом через певну кількість відпрацьованого устаткуванням часу.

Періодичні планові ремонти залежно від обсягу, складності і термінів проведення робіт поділяються на малі (поточні), середні і капітальні.

МАЛИЙ (ПОТОЧНИЙ) РЕМОНТ – це детальний огляд, та заміна частин, що зносилися, виявлення деталей, що вимагають заміни при найближчому плановому ремонті (середньому, капітальному) і складання дефектної відомості для нього (ремонту), перевірка на точність, випробування.

СЕРЕДНІЙ РЕМОНТ – це детальний огляд, розбирання окремих вузлів, заміна деталей, що зносилися, перевірка на точність перед розбиранням і після ремонту.

КАПІТАЛЬНИЙ РЕМОНТ – це повне розбирання устаткування і вузлів, детальний огляд, промивання, протирання, заміна і відновлення деталей, перевірка на технологічну точність обробки, відновлення потужності, продуктивності відповідно до стандартів та технічних умов.

Основою регламентації ремонтних робіт є нормативна база типової системи, яка передбачає наступні основні **нормативи**: структуру і тривалість ремонтних циклів устаткування; тривалість міжремонтних періодів; структуру і тривалість циклу технічного обслуговування; ремонтоскладність устаткування; норми трудомісткості, витрати матеріалів, простоїв, тощо.

Структура ремонтного циклу визначає порядок чергування ремонтів і оглядів, що залежать від типу устаткування, ступеня його завантаження, віку, конструктивних особливостей та умов експлуатації.

Кількість середніх ремонтів у перебігу ремонтного циклу розраховується за формулою:

$$N_{c,p} = \frac{T_{p,ц}}{T_{c,p}} - 1, \quad (8.6)$$

де $N_{c,p}$ – кількість середніх ремонтів в перебігу ремонтного циклу;

$T_{p,ц}$ – тривалість ремонтного циклу;

$T_{c,p}$ – тривалість міжремонтного періоду середнього ремонту.

Кількість поточних ремонтів в перебігу ремонтного циклу розраховується за формулою:

$$N_{п.р} = \frac{T_{р.ц}}{T_{п.р}} - (1 + N_{с.р}), \quad (8.7)$$

де $N_{п.р}$ – кількість поточних ремонтів в перебігу ремонтного циклу;

$T_{п.р}$ – міжремонтний період поточного ремонту.

Розрахунок оглядів в перебігу ремонтного циклу здійснюється за формулою:

$$N_{осм} = \frac{T_{р.ц}}{T_{осм}} - (1 + N_{с.р} + N_{п.р}), \quad (8.8)$$

де $N_{осм}$ – кількість оглядів в перебігу ремонтного циклу;

$T_{осм}$ – період між оглядами.

Тривалість ремонтного циклу ($T_{р.ц}$) розраховується за формулою:

$$T_{р.ц} = T_{е.г} + T_{п}, \quad (8.9)$$

де $T_{п}$ – час перерв в роботі;

$T_{е.г}$ – час експлуатаційної готовності устаткування. Цей показник розраховується за формулою:

$$T_{е.г} = T_{р} + T_{рез} + T_{рем} + T_{ав}, \quad (8.10)$$

де $T_{р}$ – час роботи;

$T_{рез}$ – час резерву;

$T_{рем}$ – час планово–запобіжних ремонтів;

$T_{ав}$ – час аварій.

При розрахунку тривалості ремонтного циклу використовуються коефіцієнти експлуатації готового устаткування ($K_{е.г}$) і коефіцієнти простою устаткування ($K_{пр}$). Формалізація цих коефіцієнтів здійснюється за формулами:

$$K_{е.г} = \frac{T_{р} + T_{рез}}{T_{р.ц}}, \quad (8.11)$$

$$K_{пр} = \frac{T_{рем} + T_{ав}}{T_{р.ц}} = \frac{T_{пр}}{T_{р.ц}}. \quad (8.12)$$

Тривалість міжремонтного ($T_{мр}$) та міжосмотрового ($T_{мо}$) періодів розраховується за формулами:

$$T_{мр} = \frac{T_{р.ц}}{(N_{п.р} + N_{с.р} + 1)}, \quad (8.13)$$

$$T_{мо} = \frac{T_{р.ц}}{(N_{осм} + N_{п.р} + N_{с.р} + 1)}. \quad (8.14)$$

РЕМОНТОСКЛАДНІСТЬ – це показник, що характеризує ступінь складності ремонту одиниці устаткування, що залежить від його технічних і конструктивних особливостей, розмірів деталей, що обробляються, точності їх виготовлення та особливостей ремонту.

Трудомісткість (ТМ) ремонтних робіт для кожної одиниці устаткування в розрізі верстаних, слюсарних і інших робіт розраховується за формулою:

$$TM = \sum_{i=1}^m V_i \times t_i, \quad (8.15)$$

де m – кількість видів робіт, проведених впродовж року відповідно з планом–графіком для даної одиниці устаткування;

V_i – обсяг ремонтних робіт i -го виду;

t_i – трудомісткість ремонтних робіт i -го виду у годинах.

Необхідна кількість ремонтників (верстатників і слюсарів) ($Ч_p$) для виконання планових ремонтів розраховується за формулою:

$$Ч_p = \frac{TM}{\Phi_{\text{еф}} \times K_{\text{н.в.}}}, \quad (8.16)$$

де $\Phi_{\text{еф}}$ – річний ефективний фонд часу одного ремонтника;

$K_{\text{н.в.}}$ – запланований середній коефіцієнт виконання норм виробітку ремонтниками.

Підвищення якості ремонтного обслуговування на підприємстві, зниження витрат на його виконання, скорочення часу простою устаткування в ремонті може бути досягнуте тільки за рахунок безперервного удосконалення організації ремонтного господарства підприємства.

8.4 Енергетичне забезпечення виробництва

ЕНЕРГЕТИЧНЕ ГОСПОДАРСТВО підприємства складається з сукупності відділів та цехів що забезпечують безперебійне постачання виробництва всіма видами енергії при дотриманні техніки безпеки, виконанні вимог до якості і економічності енергоресурсів.

Основними завданнями енергетичного господарства підприємства є:

- ✓ систематичне і безперебійне постачання основного виробництва всіма видами енергії;
- ✓ впровадження новітньої техніки і якнайповніше використання потужності енергоустановок і пропускної спроможності мереж в цілях найбільш ефективного і економічного використання різних видів енергії і палива, а також економія енергоресурсів;
- ✓ підвищення продуктивності праці і зниження собівартості продукції в енергетичному господарстві;
- ✓ підвищення енергоозброєності праці на підприємстві.

До основних видів енергії що споживаються на підприємствах відноситься: електрична енергія; теплова і хімічна енергія твердого, рідкого і газообразного палива; теплова енергія пари і гарячої води; механічна енергія.

До енергоресурсів підприємства відносяться: електричний струм; натуральне паливо; пара різних параметрів; повітря різного тиску, що тисне; природний і зріджений газ; гаряча вода і конденсат; вода під натиском.

Різноманітні види ресурсів на підприємстві використовуються як рухова сила, в технологічних процесах, для опалювання, освітлення, вентиляції, господарсько-побутових потреб і ін.

Організаційно-виробнича структура енергетичного господарства підприємства залежить від організаційних і технологічних особливості виготовлення профільної продукції підприємства. Типова структура енергетичного господарства підприємства наведена на рисунку 8.5.

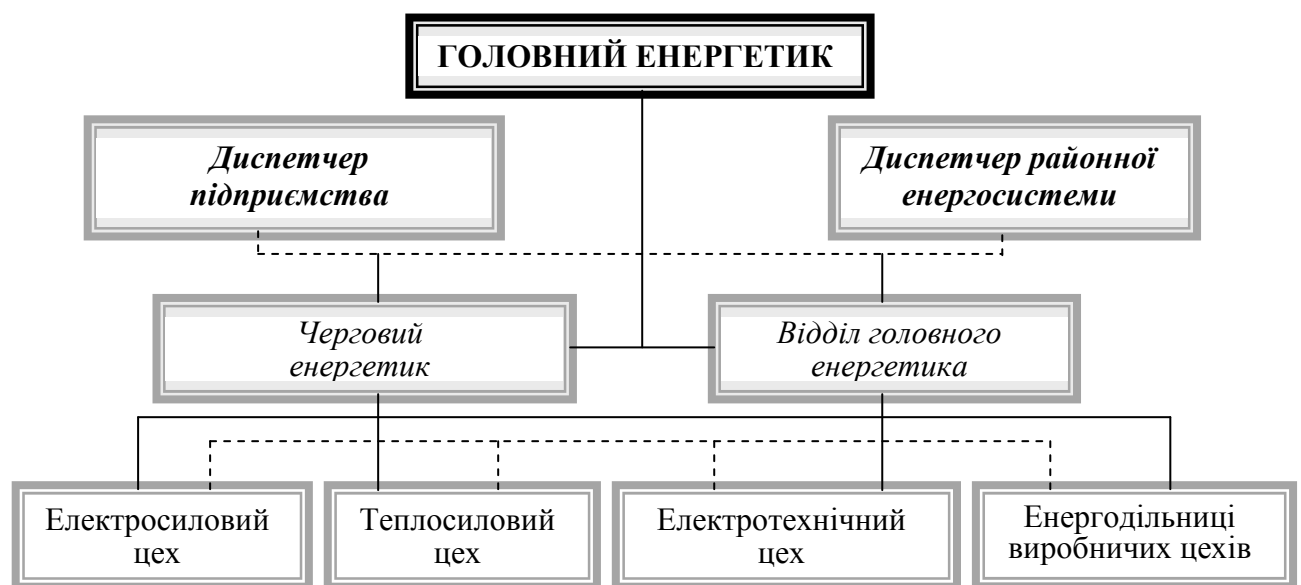


Рисунок 8.5 – Структура енергетичного господарства підприємства

Основою раціональної організації енергетичного господарства на підприємстві є правильне планування виробництва і споживання енергоресурсів із застосуванням балансових методів.

Балансові методи дають можливість розраховувати потребу підприємства в різних видах палива і енергії, виходячи з обсягу виробництва і прогресивних норм, а також визначати найбільш раціональні джерела покриття цієї потреби.

БАЛАНСОВИЙ МЕТОД полягає в розробці енергетичних балансів палива, тепла та електроенергії підприємства, що складаються з прибуткової та витратної частин.

Витратна частка балансу складається з розрахунку потреби в енергії; вона показує, на які цілі, в яких ділянках виробництва, яка кількість та в яких енергоносіях споживається енергія на підприємстві.

Прибуткова частина балансу є планом енергопостачання, що показує, якими первинними та вторинними енергоресурсами, в яких кількостях та від яких джерел енергопостачання (власних або зовнішніх) забезпечується енергоспоживання підприємства.

Режим економії енергетичних ресурсів визначає необхідність нормування витрати енергії та енергоносіїв. Норми підрозділяються на *диференційовані* (питомі) та *збільшені* (сумарні).

Планова потреба цехів в електроенергії визначається за допомогою питомих норм витрати силової (для двигунів) та технологічної енергії на одиницю продукції, а також обсягу виробництва в натуральному або інших вимірниках.

Необхідна кількість електроенергії для *технологічних цілей* може бути розраховане двома способами: на задану програму та за потужністю встановленого устаткування.

Розрахунок необхідна кількість електроенергії *на задану програму* є найбільш точнішим та застосовується у *великосерійному та масовому* виробництвах. В цьому випадку кількість необхідної енергії ($W_{\text{тех}}$) розраховується за формулою:

$$W_{\text{тех}} = \frac{\sum_{j=1}^m N_{\text{пт}} \times T_{\text{mj}} \times n_j}{K_{\text{в}}}, \quad (8.17)$$

де $W_{\text{тех}}$ – необхідна кількість електроенергії для технологічних цілей, кВт;

$N_{\text{пт}}$ – споживана при обробці потужність електродвигунів, кВт;

m – кількість найменувань виробів j -го типорозміру, шт.;

T_{mj} – норма машинного часу на обробку одного виробу, нормо-год.;

n_j – кількість виробів j -го типорозміру, шт./год;

$K_{\text{в}}$ – коефіцієнт, який враховує витрати електроенергії в двигунах.

Розрахунок необхідного кількості електроенергії *за потужністю встановленого устаткування* використовується в *серійному і одиничному* виробництвах та розраховується за формулою:

$$W_{\text{тех}} = \frac{N \times \Phi_{\text{еф}} \times K_{\text{уст}} \times K_{\text{мч}}}{K_{\text{в}}}, \quad (8.18)$$

де N – сумарна потужність встановленого устаткування, кВт;

$\Phi_{\text{еф}}$ – фонд часу роботи цеху, год./рік.

$K_{\text{уст}}$ – коефіцієнт використання устаткування за часом;

$K_{\text{мч}}$ – коефіцієнт використання машинного часу, обумовлений відношенням машинного часу до штучного.

Кількість електричної енергії, яка йде на освітлення ($W_{\text{осв}}$) розраховується за формулою:

$$W_{\text{осв}} = N_{\text{вст}} \times T_{\text{гор}} \times K_{\text{о}}, \quad (8.19)$$

де $N_{\text{вст}}$ – потужність всіх встановлених світлових точок, кВт;

$T_{гор}$ – середній час горіння в плановому періоді, год;

K_o – коефіцієнт одночасного горіння світлових точок.

Загальна потреба в електроенергії ($W_{заг}$) з врахуванням втрат в мережах розраховується за формулою:

$$W_{заг} = \frac{W_B}{K_{B.M}}, \quad (8.20)$$

де W_B – загальні втрати електроенергії, кВт-час;

$K_{B.M}$ – коефіцієнт, який враховує втрати електроенергії в мережах.

До основних показників ефективності діяльності енергетичного господарства підприємства відносяться:

✓ коефіцієнт енергоємності (електроємності, паливоємності та ін.) продукції, який відображує питому вагу витрат палива, електроенергії, пари, холоду на одиницю продукції;

✓ собівартість одиниці продукції енергетичного господарства;

✓ коефіцієнт енергоозброєності (електроозброєності) праці;

✓ коефіцієнт енергоозброєності (електроозброєності) продукції.

Коефіцієнт енергоємності ($K_{e.e}$) (електроємності, паливоємності тощо) продукції розраховується за формулою:

$$K_{e.e} = \frac{E_{сп}}{V_{вп}}, \quad (8.21)$$

де $E_{сп}$ – обсяг спожитої енергії (електроенергії, палива тощо) на виробництво продукції;

$V_{вп}$ – обсяг виробництва продукції.

Коефіцієнт енергоозброєності (електроозброєності) праці ($K_{e.п}$) визначається по формулі:

$$K_{e.п} = \frac{\sum N_{e.y}}{Ч_{н.з}}, \quad (8.22)$$

де $\sum N_{e.y}$ – сумарна потужність енергетичних (електричних) установок;

$Ч_{н.з}$ – чисельність робітників в найбільшій зміні.

Коефіцієнт енергоозброєності (електроозброєності) виробництва ($K_{e.в.}$) розраховується за формулою:

$$K_{e.в.} = \frac{\sum N_{e.y}}{ОВФ}, \quad (8.23)$$

де ОВФ – середньорічна вартість основних виробничих фондів.

Економія енергетичних ресурсів є не тільки найважливішим напрямом підвищення ефективності роботи енергогосподарства, а й одним з основних шляхів зниження собівартості продукції і підвищення ефективності усієї виробничо-господарської діяльності підприємства.

ТЕМА 9

ОРГАНІЗАЦІЯ ОБСЛУГОВУЮЧИХ ГОСПОДАРСТВ

9.1 Транспортне обслуговування

9.2 Матеріальне обслуговування виробництва

9.3 Управління виробничими запасами

9.1 Транспортне обслуговування

ТРАНСПОРТНЕ ГОСПОДАРСТВО підприємства представляє собою сукупність відділів та виробничих підрозділів що здійснюють своєчасне забезпечення виробництва всіма видами транспортних засобів та послуг для здійснення безперебійного транспортування всіх вантажів у відповідності з виробничим процесом, утримання транспортних засобів в справному та працездатному стані а також зниження витрат на транспортні операції.

Основними **завданнями** транспортного господарства є:

- ✓ швидке і безперебійне пересування предметів праці, палива та готової продукції відповідно до вимог виробничого процесу;
- ✓ ефективне використання транспортних засобів і праці транспортних робітників;
- ✓ механізація й автоматизація транспортних і вантажно-розвантажувальних операцій;
- ✓ зниження собівартості транспортних операцій;
- ✓ забезпечення суворой узгодженості технологічних і транспортних операцій; постійне підтримування транспортних засобів у робочому стані, тощо.

Організація транспортного господарства підприємства включає виконання наступних **функцій**:

- ✓ планування потреби підприємства в транспортних засобах на основі розрахунків вантажопотоків і вантажообігу;
- ✓ аналіз виробничої структури підприємства, розробка та впровадження заходів щодо її вдосконалення;
- ✓ аналіз прогресивності, рівня завантаженості та ефективності використання транспортних засобів в часі та за трудомісткістю;
- ✓ вибір та обґрунтування використання транспортних засобів;
- ✓ розробка норм та нормативів витрат (потреби) в матеріальних ресурсах на ремонтно-експлуатаційні потреби транспортного господарства;
- ✓ складання балансів вантажообігу;
- ✓ проектування схем вантажопотоків;

- ✓ оперативне планування та диспетчеризація забезпечення підприємства всіма видами транспорту;
- ✓ облік, контроль та мотивація підвищення якості та ефективності роботи транспортного господарства;
- ✓ організація обслуговування транспортних засобів;
- ✓ організація придбання нових транспортних засобів, тощо.

Залежно від особливостей технологічних процесів і типів виробництв на підприємстві застосовуються різні транспортні засоби. Класифікація транспортних засобів наведена в таблиці 9.1.

Таблиця 9.1 – Класифікація транспортних засобів

Класифікаційна ознака	Вид транспортного засобу
За принципом дії	<i>Переривчастий або періодичний; Безперервний.</i>
За виглядом та призначенням транспортного засобу	<i>Колісний транспорт: – залізничний; – автомобільний; – автотранспортувачі; – електротранспорт (електрокари, навантажувачі, електротягачі). Транспортні конвеєри. Повітряний (авіаційний). Трубопровідний. Пневматичний. Механічний тощо.</i>
За напрямом переміщення вантажів	<i>Горизонтальний. Вертикальний. Горизонтально-вертикальний. Похилий.</i>
За сферою обслуговування (призначення)	<i>Зовнішній транспорт. Внутрішньозаводський: – міжцеховий транспорт; – внутрішньоцеховий транспорт; – міжопераційний транспорт.</i>
За рівнем автоматизації	<i>Автоматичний. Механізований.</i>

Склад транспортного господарства підприємства залежить від особливостей виробничого процесу, типу виробництва і обсягів випуску продукції. На великих і середніх підприємствах створюється транспортний відділ, який підпорядковується безпосередньо заступникові директора з загальних питань або з маркетингу та збуту. До складу транспортного відділу входять бюро або групи (рис. 9.1).

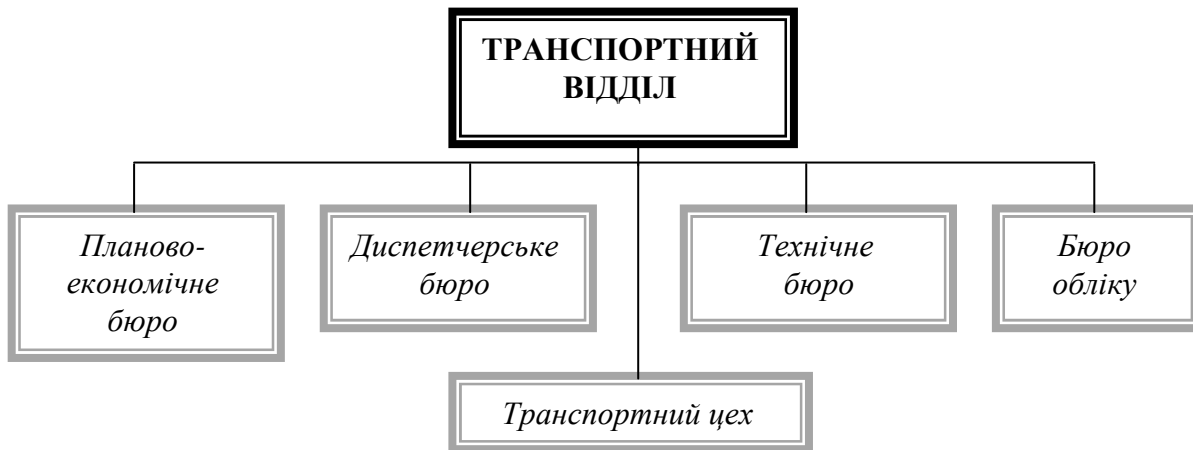


Рисунок 9.1 – *Типова структура транспортного господарства підприємства*

Для забезпечення своєчасного перевезення вантажів транспортне господарство підприємства має бути оснащено достатнім числом відповідних транспортних засобів. Розрахунок потреби в транспортних засобах і організація раціональної їх роботи включає наступні етапи:

- 1) визначення вантажних потоків;
- 2) розрахунок вантажообігів цехів, загальнозаводських складів і вантажообігу підприємства;
- 3) розробка маршрутів перевезення вантажів;
- 4) вибір видів транспортних засобів;
- 5) розрахунок потреби в транспортних засобах за їх видами.

ВАНТАЖНИЙ ПОТІК представляє собою кількість вантажів, що транспортуються відповідно до послідовного ходу виробничого процесу між окремими цехами і ділянками підприємства за певний проміжок часу.

На підприємствах вантажопотоки розраховуються на підставі: видів вантажів, що необхідно перемістити; пунктів відправлення та доставки; відстаней між пунктами; обсягів вантажів що переміщуються; частоти та регулярності перевезень.

ВАНТАЖООБІГ – це загальна кількість вантажів, що переміщуються за певний проміжок часу (змiна, доба, місяць, квартал, рік).

Вантажообіг дорівнює сумі окремих вантажних потоків. Перевезення вантажів може проводитися за разовими та постійними маршрутами.

Разові перевезення – це перевезення вантажів за окремими замовленнями, що не повторюються. Постійні перевезення – це постійні або періодичні перевезення вантажів за певними маршрутами.

Перевезення вантажів може здійснюватися однією з двох систем перевезень: маятниковою або кільцевою.

МАЯТНИКОВА СИСТЕМА ПЕРЕВЕЗЕНЬ – це зв'язок між двома пунктами перевезення вантажу на підприємстві.

Маятникова система перевезень може бути декількох видів:

- ✓ *однобічна*, коли транспортні засоби рухаються в один бік з вантажем, а в повертаються без вантажу (рис. 9.2, а);
- ✓ *двобічна*, коли вантажі транспортуються в обох напрямках (рис. 9.2, б);
- ✓ *променева*, коли вантажі транспортуються з одного пункту віялоподібно в декілька пунктів (рис. 9.2, в).

Потреба в транспортних засобах розраховується з врахуванням видів транспортних засобів та можливості забезпечення перевезення вантажів без втрат при найбільш повному їх використанні, враховуючи їх вантажопідйомність, швидкість пробігу та продуктивність, а також при максимально можливій механізації навантажувально-розвантажувальних робіт.

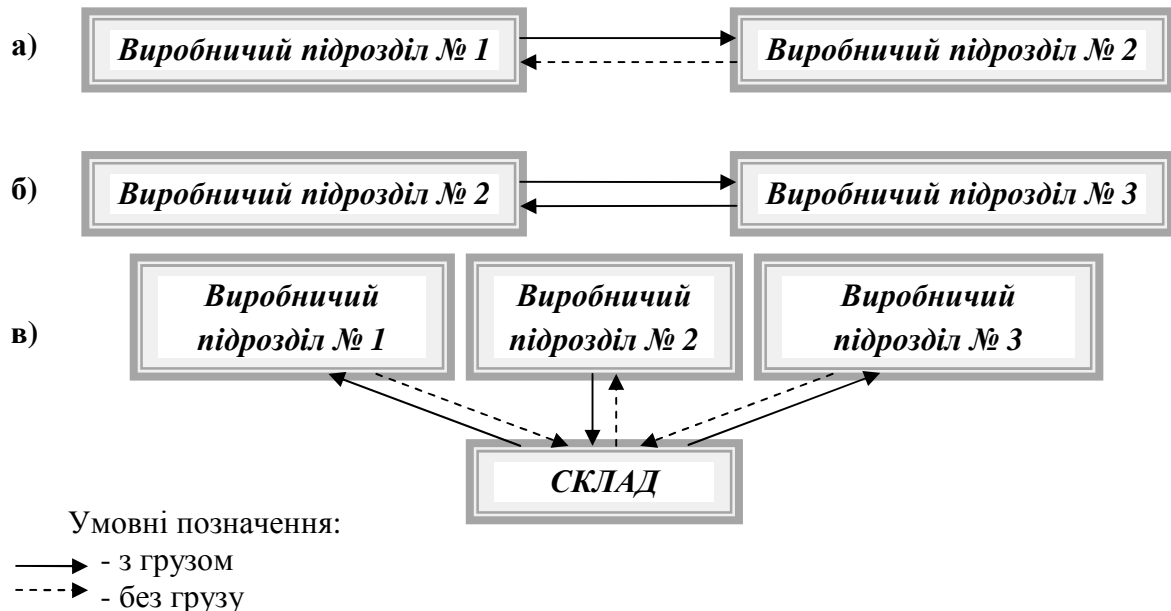


Рисунок 9.2 – Види маятникових систем перевезень

При *однобічній маятниковій системі* необхідна кількість транспортних засобів ($N_{мз}$) розраховується за формулою:

$$N_{мз} = \frac{Q(2\frac{L}{V} + T_n + T_p)}{q \times t_{зм} \times \eta \times k_q}, \quad (9.1)$$

де Q – кількість вантажу, перевезеного за зміну, тон;

L – відстань між двома пунктами, м (км);

V – середня швидкість руху транспортного засобу, м (км) /хв (год);

T_n – тривалість однієї навантажувальної операції, хв;

T_p – тривалість однієї розвантажувальної операції, хв;

q – вантажопідйомність транспортного засобу, т;

$t_{зм}$ – тривалість однієї робочої зміни, хв;

η – коефіцієнт використання вантажопідйомності транспортного засобу в часі (0,5 – 0,95 залежно від характеру вантажів що транспортуються);

k_q – коефіцієнт використання транспортного засобу в часі, який враховує витрати.

При двобічній маятниковій системі необхідна кількість транспортних засобів розраховується за формулою:

$$N_{мз} = \frac{Q' \left(\frac{L}{V} + T_n + T_p \right)}{q \times t_{зм} \times \eta \times k_q}, \quad (9.2)$$

де Q' – кількість вантажу, перевезеного за зміну в обидва кінці, тон.

КІЛЬЦЕВА СИСТЕМА ПЕРЕВЕЗЕНЬ – це система перевезень, яка застосовується для обслуговування низки постійних пунктів, пов'язаних між собою послідовною передачею вантажів від одного до іншого, з обов'язковим поверненням транспорту в початковий пункт.

На рисунку 9.3 наведено схематичний вид кільцевої системи перевезень.

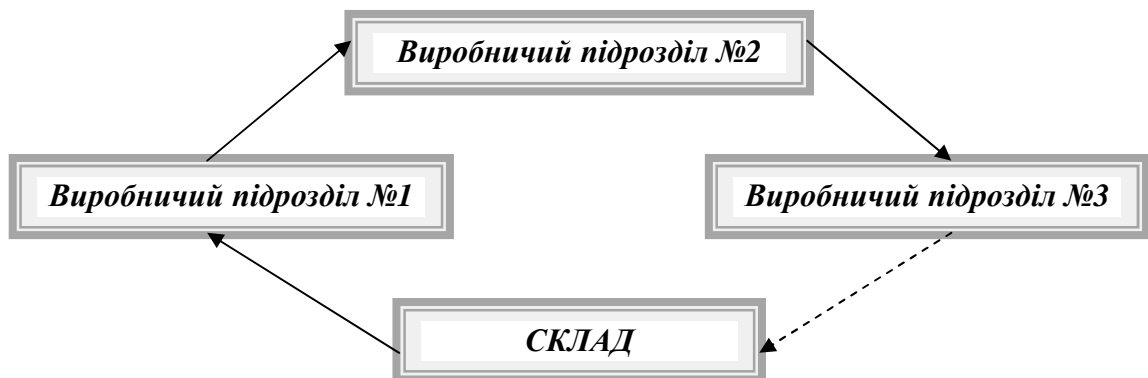


Рисунок 9.3 – *Схема кільцевої системи перевезень*

Кільцева система перевезень може бути декількох видів:

- ✓ з рівномірним вантажопотоком;
- ✓ з наростаючим вантажопотоком;
- ✓ із згасаючим вантажопотоком.

При кільцевій системі перевезень з рівномірним вантажопотоком необхідна кількість транспортних засобів розраховується за формулою:

$$N_{мз} = \frac{Q \left[\frac{L'}{V} + m (T_n + T_p) \right]}{q \times t_{зм} \times \eta \times k_q}, \quad (9.3)$$

де L' – довжина всього кільцевого маршруту, м (км);

m – кількість навантажувально-розвантажувальних пунктів.

При кільцевій системі з наростаючим вантажопотоком необхідна кількість транспортних засобів розраховується за формулою:

$$N_{мз} = \frac{Q \left(\frac{L'}{V} + (m \times T_n) + T_p \right)}{q \times t_{зм} \times \eta \times k_q}, \quad (9.4)$$

При кільцевій системі із згасаючим вантажопотоком необхідна кількість транспортних засобів розраховується за формулою:

$$N_{мз} = \frac{Q \left[\frac{L'}{V} + T_n + (m \times T_p) \right]}{q \times t_{зм} \times \eta \times k_q}, \quad (9.5)$$

Переміщення великих деталей на підприємстві здійснюється за допомогою мостових кранів. Необхідну кількість мостових кранів ($N_{мк}$), що задовольнить потреби підприємства в них можна розрахувати за формулою:

$$N_{мк} = \frac{N \times K_{он} \times T_{ц.к}}{D \times Z_m \times t_{зм} \times k_{е.в}}, \quad (9.6)$$

де N – кількість деталей, що підлягають транспортуванню краном протягом року;

$K_{он}$ – середня кількість кранових операцій на одну деталь;

D – кількість робочих днів у році;

$T_{ц.к}$ – тривалість одного циклу крана, хв;

Z_m – кількість змін роботи крана на добу;

$k_{е.в}$ – коефіцієнт екстенсивного використання крану.

Окрім, мостових кранів на підприємстві можуть використовувати транспортні засоби безперервної дії (конвеєри, транспортери тощо). Необхідна кількість транспортних засобів безперервної дії ($N_{мз.бд}$), що задовольнить потреби підприємства в них розраховується за формулою:

$$N_{мз.бд} = \frac{Q_{зод} \times l_o}{m_o \times V \times T_{еф} \times k_q \times 3,6}, \quad (9.7)$$

де $Q_{зод}$ – обсяг вантажопотоку за одиницю часу на певному маршруті, кг/год;

l_o – крок конвеєра (відстань між двома переміщуваними вантажами), м;

m_o – маса (вага) одного виробу, що транспортується, кг;

V – швидкість руху конвеєра;

$T_{еф}$ – ефективний фонд роботи транспортного засобу;

k_q – коефіцієнт використання транспортного засобу в часі.

При використанні на підприємстві підвісних транспортерів необхідно визначити кількість вантажних крюків. Розрахункова кількість вантажних

крюків ($N_{кр}$) на підвісному транспортері розраховується за формулою:

$$N_{кр} = \frac{N \times L}{n_{\epsilon} \times V \times T_{\epsilon\phi} \times k_{\epsilon}}, \quad (9.8)$$

де N – кількість виробів, що транспортуються, протягом розрахункового періоду, шт.

L – довжина робочої частини транспортера, м;

n_{ϵ} – кількість виробів (вантажів), навідуваних на один крюк;

V – швидкість транспортера, м/хв.

Для аналізу використання транспортних засобів і оцінки ефективності діяльності транспортного господарства підприємства застосовується система показників. Залежно від виду транспортних засобів склад показників змінюється.

При проведенні аналізу використання автомобілів, електро- і автокарів визначаються показники, які відображують:

- ✓ швидкість руху;
- ✓ продуктивність транспортних засобів;
- ✓ використання вантажопідйомності, пробігу і робочого часу транспортних засобів;
- ✓ собівартість перевезення 1 тони вантажу та ін.

При визначенні **швидкості руху** транспортного засобу розрізняють *технічну* і *експлуатаційну* швидкість.

Технічна швидкість (V_m) руху транспортного засобу (км/години або м/хв) розраховується за формулою:

$$V_m = \frac{L}{T_p}, \quad (9.9)$$

де L – довжина шляху, що минув за певний проміжок часу, м(км);

T_p – час, безпосередньо витрачений на рух транспортного засобу, хв (год).

Експлуатаційна швидкість (V_{ϵ}) транспортного засобу (км/год або м/хв) розраховується за формулою:

$$V_{\epsilon} = \frac{L}{T_p + T_{нв}}, \quad (9.10)$$

де $T_{нв}$ – втрати часу на навантажувально-розвантажувальні роботи, хв (год).

Розрахункова **технічна швидкість руху** міжцехового транспорту залежно від умов експлуатації коливається від 60 – 80 м/хв усередині будівлі та до 100 – 150 м/хв – поза ним.

Продуктивність транспортних засобів (т-км) розраховується за формулою:

$$П = \frac{\sum Q_i \times L_i}{N_c}, \quad (9.11)$$

де Q_i – обсяг i -го вантажопотоку, що обслуговує транспортний засіб за певний період часу, т;

L_i – відстань між пунктами вантаження і розвантаження для i -го вантажопотоку, км;

N_c – середня кількість транспортних засобів, які обслуговують дані вантажопотоки, од.

Коефіцієнт використання пробігу (K_{np}) розраховується за формулою:

$$K_{np} = \frac{L_{\phi}}{L_{заг}}, \quad (9.12)$$

де L_{ϕ} та $L_{заг}$ – кількість кілометрів, що минули, з вантажем та загальний пробіг транспортного засобу за певний період часу, км.

Коефіцієнт використання вантажопідйомності ($K_{вп}$) (інтенсивного використання транспортного засобу) розраховується за формулою:

$$K_{вп} = \frac{Q_{\phi}}{g_n \times n}, \quad (9.13)$$

де Q_{ϕ} – фактична кількість перевезеного вантажу за певний період часу, т;

g_n – номінальна вантажопідйомність транспортного засобу, т;

n – кількість виконаних поїздок за відповідний період часу.

При подібних розрахунках для двосторонніх маятникових маршрутів розрахунках застосовується подвоєна номінальна вантажопідйомність транспортного засобу.

Коефіцієнт екстенсивного використання транспортного засобу ($K_{ев}$) (використання транспортного засобу в часі) розраховується за формулою:

$$K_{ев} = \frac{T_{\phi}}{T_{еф}}, \quad (9.14)$$

де T_{ϕ} – фактичний час роботи транспортного засобу за певний період (місяць, рік), у тому числі: час вантаження та розвантаження, час холостого пробігу та пробігу з вантажем, час заправки та виїзду і в'їзду до гаражу;

$T_{еф}$ – ефективний фонд часу транспортного засобу за відповідний період, обумовлений шляхом вирахування з номінального фонду часу простоїв у зв'язку з виконанням планового ремонту.

Собівартість перевезення транспортним засобом однієї тони на кілометр ($C_{т-км}$) розраховується за формулою:

$$C_{т-км} = \frac{B_e}{\sum Q_i \times L_i}, \quad (9.15)$$

де B_e – сума всіх витрат по експлуатації транспортних засобів, у тому числі амортизаційні відрахування, грн.

Собівартість перевезення транспортним засобом однієї тони вантажу (C_m) розраховується за формулою:

$$C_m = \frac{B_e}{Q_i}. \quad (9.16)$$

Собівартість одного машинного часу роботи транспортного засобу ($C_{м-ч}$) розраховується за формулою:

$$C_{м-ч} = \frac{B_e}{T_\phi}. \quad (9.17)$$

Собівартість 1 км пробігу транспортного засобу ($C_{км}$) розраховується за формулою:

$$C_{км} = \frac{B_e}{L_{заг}}. \quad (9.18)$$

Підвищення диференціації виробничих процесів і поглиблення спеціалізації робочих місць, ділянок і цехів (як найважливіших напрямів удосконалення організації виробництва на промислових підприємствах) обумовлюють збільшення об'ємів робіт з транспортування вантажів, що приводить до підвищення питомої ваги транспортних робіт в спільній трудомісткості виготовлення продукції. У зв'язку з цим зростає роль організації ефективної діяльності транспортного господарства як найважливішого чинника підвищення продуктивності праці і зниження собівартості продукції на промислових підприємствах.

9.2 Матеріальне обслуговування виробництва

МАТЕРІАЛЬНЕ ОБСЛУГОВУВАННЯ ВИРОБНИЦТВА представляє собою сукупність відділів та служб підприємства що здійснюють своєчасне забезпечення підрозділів підприємства необхідною кількістю матеріально-технічних ресурсів, відповідної якості при мінімальних витратах.

До *матеріально-технічних ресурсів* відносять: сировину, матеріали, комплектуючі вироби, технологічне устаткування та технологічне оснащення, транспортні засоби, навантажувально-розвантажувальне устаткування, обчислювальну техніку та інше устаткування, а також паливо, енергію, воду, тощо.

Завданнями матеріального обслуговування виробництва є:

- ✓ своєчасне і безперебійне забезпечення виробництва всіма необхідними ресурсами, необхідними для виконання виробничої програми;
- ✓ пошук постачальників та закупівля матеріально-технічних ресурсів;
- ✓ планування матеріального забезпечення виробництва ресурсами;

- ✓ організація доставки, зберігання та обліку матеріалів на складах, а також підготовка їх до споживання;
- ✓ економія матеріальних ресурсів та їх раціональне використання;
- ✓ оптимізація розмірів запасів матеріалів та палива з метою прискорення оборотності оборотних коштів;
- ✓ скорочення заготівельних, транспортних та складських витрат;
- ✓ організація забезпечення ресурсами робочих місць, тощо.

На підприємстві сполучною ланкою між службою матеріально-технічного обслуговування і виробничими підрозділами, а так само між цехами, що випускають готову продукцію, службою збуту і іншими підрозділами виступає **складське господарство**, яке виконує значну частину завдань матеріального обслуговування виробництва на підприємстві.

СКЛАДСЬКЕ ГОСПОДАРСТВО – це система складів, обладнання, технологічних транспортних мереж та засобів, людських та інших ресурсів, які задіяні в процесі переробки та зберігання різномірних запасів.

Основними завданнями складського господарства на підприємстві є приймання і зберігання матеріалів, підготовка їх до виробничого споживання і безпосереднє постачання цехів та інших підрозділів цими матеріалами.

Складське господарство підприємства виконує *функції* зберігання, обліку і контролю руху матеріально-технічних ресурсів, що поступають на підприємство, та готової продукції.

Складське господарство підприємства може складатися з складів різного виду. Класифікація складів наведена в таблиці 9.2.

Таблиця 9.2 – Класифікація складів підприємства

Класифікаційна ознака	Вид складу
1	2
За роллю у виробничому процесі	<ul style="list-style-type: none"> - матеріальні; - виробничі; - збутові.
За призначенням вантажу, що зберігається	<ul style="list-style-type: none"> - сировини і матеріалів; - палива; - напівфабрикатів; - устаткування; - запасних частин; - інструменту; - готовій продукції, відходів, тощо.
За технічним облаштуванням	<ul style="list-style-type: none"> - відкриті; - що напівзакриваються; - закриті; - спеціальні.

1	2
За масштабом діяльності	- загальнозаводські; - цехові.
За ступенем вогнестійкості	- незаймисті; - важкозаймисті; - займисті.
За номенклатурою цінностей, що зберігаються	- спеціалізовані; - універсальні.

При організації діяльності складського господарства на підприємстві необхідно враховувати розміри складських приміщень, які визначаються відповідно до номенклатури, обсягу і габаритів матеріалів, що підлягають зберіганню. Складська площа поділяється на *корисну* та *оперативну*.

Розмір площі під навантажувально-розвантажувальні майданчики ($S_{н-р}$), де виконуються відповідні операції визначається за формулою:

$$S_{н-р} = K_{в.ук} \times S_{тр} \times N_{тр}, \quad (9.19)$$

де $K_{в.ук}$ – коефіцієнт, який показує, що висота укладання матеріалів на майданчиках має бути в 3 рази менше висоти укладання на транспортних засобах;

$S_{тр}$ – площа, зайнята одиницею транспортного засобу, m^2 ;

$N_{тр}$ – кількість транспортних засобів, що перебувають одночасно під навантаженням–розвантаженням.

Службові приміщення складів розраховуються виходячи з норми 2,5-6 m^2 на одного працівника. Ширина проходів між стелажми і штабелями встановлюється 0,8 - 0,9 м, а для проїзду візків – 1,1-1,2 м. Через кожні 20-30 м мають бути наскрізні проїзди.

Загальна площа складу ($S_{заг}$) розраховується за формулою:

$$S_{заг} = \frac{S_{кор}}{k_{вик}}, \quad (9.20)$$

де $S_{кор}$ – корисна площа складу, безпосередньо зайнята матеріалами, що зберігаються, m^2 ;

$k_{вик}$ – коефіцієнт використання загальної площі складу.

Величина коефіцієнту використання площі складу залежить від способу зберігання матеріальних цінностей. Наприклад, при зберіганні в штабелях він дорівнює 0,7-0,75, а на стелажах – 0,3-0,4.

Корисна площа складу ($S_{\text{кор}}$) може розраховуватися в залежності від способу зберігання матеріалу:

1) при підлоговому зберігання в штабелях корисна площа складу визначається за формулою:

$$S_{\text{кор}} = \frac{Z_{\text{max}}}{g_{\text{пр}}}, \quad (9.21)$$

де Z_{max} – максимальний складський запас матеріалу, що зберігається в штабелях та ємностях, т, кг;

$g_{\text{пр}}$ – припустиме навантаження на 1 м² площі підлоги складу (згідно з довідковими даними), т/м², кг/м².

2) при зберіганні на стелажах корисна площа складу розраховується за формулою:

$$S_{\text{кор}} = S_{\text{стл}} \times N_{\text{стл}}, \quad (9.22)$$

де $S_{\text{стл}}$ – площа, зайнята одним стелажем, м²;

$N_{\text{стл}}$ – кількість стелажів, необхідних для зберігання даного максимального запасу матеріалу, обчислена за формулою (розрахункова):

$$N_{\text{стл}} = \frac{Z_{\text{max}}}{V_{\text{стл}} \times k_{\text{зап}} \times g_{\text{пл}}}, \quad (9.23)$$

де $V_{\text{стл}}$ – об'єм стелажу, м³;

$g_{\text{пл}}$ – щільність матеріалу, що зберігається, т/м³; г/см³;

$k_{\text{зап}}$ – коефіцієнт заповнення стелажу.

Після перевірки відповідності припустимого навантаження установлюється кількість стелажів за формулою:

$$N_{\text{стл}} = \frac{Z_{\text{max}}}{S_{\text{стл}} \times g_{\text{пл}}}. \quad (9.24)$$

Загальна площа складу при зберігання матеріалів на стелажах з урахуванням коефіцієнта використання площі розраховується за формулою:

$$S_{\text{кор}} = S_{\text{стл}} \times k_{\text{вик}}. \quad (9.25)$$

При проектуванні складів особливу увагу варто приділяти їх оснащенню засобами механізації й автоматизації складських операцій: стелажми й уніфікованою тарою, мостовими кранами, монорейками, транспортерами, штабелерами, автотранспортерами, автокарами, пристроями для вертикального переміщення вантажів, засобами автоматичного обліку надходження і витрати матеріалів, тощо.

9.3 Управління виробничими запасами

Управління виробничими запасами на підприємстві передбачає:

✓ розробку норм запасів по всій номенклатурі споживаних підприємством матеріальних ресурсів;

✓ організацію оперативного контролю рівня запасів, що вже діє на підприємстві;

✓ створення необхідної матеріальної бази для розміщення запасів і забезпечення їх збереження, тощо.

При визначенні витрат, пов'язаних із створенням та зберіганням матеріальних запасів розрізняють бухгалтерські та економічні витрати.

Одним з основних елементів управління виробничими запасами на підприємстві є нормування виробничих запасів. Виробничий запас на підприємстві складається з трьох елементів:

✓ поточного запасу;

✓ підготовчого запасу;

✓ резервного (страхового) запасу.

ПОТОЧНИЙ ЗАПАС – це частка виробничого запасу, призначена для забезпечення нормального виробничого процесу у зв'язку з розбіжністю термінів надходження матеріальних ресурсів на склади підприємства-споживача від постачальників з ритмом їх виробничого споживання.

Планову величину поточного запасу рекомендується встановлювати на основі середньодобової витрати матеріалу і норми поточного запасу в днях. Норма поточного запасу в днях визначається тривалістю часу між двома черговими постачаннями.

Максимальний поточний запас ($Z_{п.з(мах)}$) розраховується за формулою:

$$Z_{п.з(мах)} = d_c \times I, \quad (9.26)$$

де d_c – середньодобові витрати матеріалу;

I – інтервал постачання в днях.

Середньодобові витрати матеріалу (d_c) розраховується за формулою:

$$d_c = \frac{P_{мп}}{D_k}, \quad (9.27)$$

де $P_{мп}$ – загальна потреба в матеріальних ресурсах;

D_k – кількість календарних днів в плановому періоді.

Середній поточний запас ($Z_{п.з(ср)}$) розраховується за формулою:

$$Z_{п.з(ср)} = d_c \times \frac{T}{2}. \quad (9.28)$$

ПІДГОТОВЧИЙ ЗАПАС – це частка виробничого запасу, призначена для забезпечення підготовчих операцій таких як сушка, очищення, рихтування, розкрій, комплектування, тощо, та для підготовки матеріалів, які отримали від постачальників, і передачі їх у виробництво.

Величина підготовчого запасу в натуральному вираженні визначається добутком середньодобової витрати матеріалу на норму цього запасу в днях.

РЕЗЕРВНИЙ (СТРАХОВИЙ) ЗАПАС – це частина виробничого запасу, призначена для забезпечення виробництва матеріальними ресурсами в разі перевищення потреби в ресурсі запасу, що є на підприємстві.

Існує два **методи розрахунку резервного запасу**. Перший метод передбачає створення резервного запасу в обсязі, рівному половині середнього поточного запасу. Другий метод заснований на прямій залежності величини резервного запасу від середньоденної потреби (попиту) і норми даного запасу в днях.

Величина *резервного запасу* в натуральних одиницях (Z_p) розраховується за формулою:

$$Z_p = d_c \times t_n, \quad (9.29)$$

де d_c – середньодобові витрати матеріалу;

t_n – норма резервного запасу в днях (нормативний час виконання замовлення в днях). Даний показник розраховується за формулою:

$$t_n = t_{\text{док}} + t_{\text{відв}} + t_{\text{дор}} + t_{\text{пр}}, \quad (9.30)$$

де $t_{\text{док}}$ – час оформлення необхідних документів на забезпечення партії матеріалу;

$t_{\text{відв}}$ – час, необхідний для відвантаження даного матеріалу постачальником;

$t_{\text{дор}}$ – час перебування матеріалу в дорозі;

$t_{\text{пр}}$ – час приймання матеріалу на складі підприємства споживача.

Для оптимізації обсягу замовлення (розміру партії поставок) в зарубіжній практиці застосовується система моделей **економічного обсягу замовлення** EOQ (economic order quantili models – EOQ), яке розглядується як певний обсяг замовлення, яке передбачає найменшу суму витрат на виконання самого замовлення і зберігання запасів.

Використання даної моделі засноване на виконанні низки допущень:

✓ всі розрахунки відносяться тільки до одного виду матеріального ресурсу;

✓ відома річна потреба в ресурсі;

✓ ресурс споживається протягом року рівномірно;

✓ термін виконання замовлення стабільний;

✓ кожне замовлення поступає на підприємство єдиною постановкою;

✓ кількісні знижки на ціну закупівлі ресурсу не застосовуються.

Розрахунок економічного обсягу замовлення здійснюється за певною послідовністю.

По-перше, необхідно визначити **загальні річні витрати (Z)**, пов'язані з реалізацією замовлень і зберіганням запасів. Даний показник розраховується за формулою:

$$Z = Z_1 \times \frac{V}{q} + Z_2 \times \frac{q}{2}, \quad (9.31)$$

де Z_1 – вартість реалізації одного замовлення, грн;

Z_2 – витрати на зберігання одиниці ресурсу в запасах протягом року, грн.;

V – сумарна річна потреба в даному матеріальному ресурсі в натуральних одиницях;

q – обсяг замовлення (величина партії постачань) в натуральних одиницях.

По-друге, необхідно визначити **оптимальний обсяг замовлення (q_o)** (розмір партії постачань). Даний показник розраховується за формулою:

$$q_o = \sqrt{\frac{2Z_1 \times V}{Z_2}}. \quad (9.32)$$

Наступним кроком є визначення **оптимальної кількості замовлень (n_o)** або оптимальної кількості партій, набутих за рік. Даний показник може бути розрахований за формулою:

$$n_o = \frac{V}{q_o}, \quad (9.33)$$

або

$$n_o = \sqrt{\frac{V \times Z_2}{2Z_1}}. \quad (9.34)$$

При розрахунку економічного обсягу замовлення необхідним є визначення **оптимальної тривалості циклу замовлення** (оптимального інтервалу між поставками). Даний показник розраховується за формулою:

$$t_o = \frac{\Phi_p}{n_o}, \quad (9.35)$$

де Φ_p – річний режимний фонд періоду роботи підприємства, дні.

Останнім кроком є визначення **середнього рівня запасу**. Даний показник розраховується за формулою:

$$Z_{сер} = \frac{q_o}{2}, \quad (9.36)$$

або

$$Z_{сер} = \sqrt{\frac{Z_1 \times V}{2Z_2}}. \quad (9.37)$$

Оптимальний обсяг замовлення це розумний компроміс між річною вартістю зберігання запасів і загальною вартістю виконання замовлень протягом року: із зміною обсягу замовлення один вид витрат зростає, інший – знижується.

ТЕМА 10

ОДИНИЧНИЙ ТА ПАРТІОННИЙ МЕТОДИ ОРГАНІЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА

10.1 Методи організації виробництва

10.2 Організація непотокового виробництва

10.3 Партіонний метод організації виробництва

10.1 Методи організації виробництва

МЕТОДИ ОРГАНІЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА – це сукупність способів, прийомів і правил раціонального поєднання основних елементів виробничого процесу в просторі і в часі на стадіях функціонування, проектування і вдосконалення організації виробництва.

Основними ознаками методу організації виробництва є: взаємозв'язок послідовності виконання технологічного процесу з порядком розташування обладнання та ступінь безперервності виробничого процесу.

У *перервних виробничих процесах* устаткування або робочі місця можуть розташовуватись за однорідними технологічними групами (однорідними технологічними операціями) або за групами для обробки однорідних за конструкцією і розмірами (масою) деталей.

Для здійснення *безперервних виробничих процесів* при виготовленні дискретної продукції, тобто продукції що складається з різних частин, устаткування або робочі місця розташовуються за ходом технологічного процесу обробки деталей.

На вибір методи організації виробництва на підприємстві впливають особливості здійснення виробничих процесів та тип виробництва продукції на робочих місцях, дільницях, цехах.

У виробничій діяльності в основному застосовуються два методи організації виробництва: непотоковий і потоковий.

Існує також і інша класифікація методів організації виробництва. Виділяють наступні *методи організації виробництва*: одиничний (одиначно-технологічний), партіонний, потоковий, автоматизований.

Непотоковий метод організації виробництва характерний для одиничних типів виробництва з непостійною номенклатурою виробів. Йому властиві такі **ознаки**:

✓ на робочих місцях, як правило, обробляються різноманітні за конструкцією і технологією виготовлення предмети праці. Кількість кожного з них є невеликою і недостатньою для повного завантаження устаткування;

✓ робочі місця розміщуються за однотипними технологічними групами без відповідного зв'язку з послідовністю виконання операцій. Наприклад, групи токарних, фрезерних, свердлильних та інших верстатів;

- ✓ предмети праці переміщуються в процесі обробки за складними маршрутами. Це великою мірою впливає на збільшення перерв між операціями;
- ✓ предмети праці часто поступають на проміжні склади і чекають звільнення робочого місця для виконання наступної операції.

Потоковий метод організації виробничого процесу – є одним з найбільш високоефективних. Він здійснюється в максимальній відповідності до принципів раціональної організації виробництва. Потоковий виробничий процес характеризується такими ознаками:

- ✓ за групою робочих місць закріплюється обробка або складання предмета одного найменування або обмеженої кількості найменувань конструктивно та технологічно подібних предметів;
- ✓ робочі місця розміщуються послідовно відповідно до протікання технологічного процесу;
- ✓ технологічний процес має високу поопераційну диференціацію, на кожному робочому місці можуть виконуватись одна або кілька схожих операцій;
- ✓ предмети праці передаються з операції на операцію поштучно або невеликими транспортними партіями згідно з ритмом роботи, що забезпечує високий ступінь паралельності та безперервності процесу.

На вибір методу організації виробництва впливають такі **чинники**:

- ✓ номенклатура продукції, що випускається;
- ✓ кількість виробів, що підлягає випуску за певний період;
- ✓ розміри і маса виробу;
- ✓ періодичність випуску виробів;
- ✓ трудомісткість продукції, що випускається;
- ✓ точність обробки та шерехатість поверхні виробу;
- ✓ характер технології виробництва, тощо.

При незмінній номенклатурі протягом тривалого часу доцільне застосування потокового виробництва, а якщо номенклатура змінюється постійно, тоді вибирають партійний чи одинично-технологічний.

10.2 Організація непотокового виробництва

ОДИНИЧНИЙ (ОДИНОЧНО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ) МЕТОД ОРГАНІЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА – це метод організації виробництва, який застосовується при виготовленні складного унікального устаткування (прокатні стани, турбіни тощо), спеціального оснащення, в дослідному виробництві, виконанні індивідуальних замовлень, виробів, при виконанні окремих видів ремонтів тощо.

Одиничний метод організації виробництва на підприємстві має певні відмінні риси, основними з яких є:

- ✓ велика номенклатура продукції, яка не повторюється;

✓ використання універсального устаткування та спеціального оснащення;

✓ розташування устаткування за групами однотипних верстатів;

✓ розробка укрупненої технології;

✓ залучення робітників високої кваліфікації та широкої спеціалізації;

✓ значна частка робіт з використанням ручної праці;

✓ низький рівень використання устаткування;

✓ складна система організації матеріально-технічного забезпечення, яка збільшує незавершене виробництво, а також створює великі запаси на складі;

✓ високі витрати на виробництво і реалізацію продукції;

✓ низька оборотність оборотних коштів.

Особливими ознаками й умовами реалізації одиничного методу організації виробництва є:

✓ на робочих місцях обробляються різні за конструкцією і технологією виготовлення предмети праці, що зумовлено обмеженням (майже одиничним) обсягом їх випуску. Невелика кількість кожного з таких виробів є недостатньою для нормального завантаження устаткування;

✓ усі робочі місця розміщуються за однотипними технологічними групами без певного зв'язку з послідовністю виконання операцій (наприклад, на машинобудівних підприємствах групи: токарних, фрезерних, свердлильних, стругальних, шліфувальних та інших верстатів);

✓ технологічне устаткування в основному універсальне, але для обробки дуже складних за конструкцією та великогабаритних деталей можуть використовуватися верстати з ЧПУ, «обробні центри» тощо;

✓ предмети праці (деталі) переміщуються в процесі обробки за складними маршрутами, унаслідок чого є великі перерви між операціями. Деталі надходять після кожної операції на проміжні склади всередині виробництва і чекають звільнення робочого місця (устаткування) та виконання наступної операції.

Кількість виробничого устаткування в непотоковому виробництві визначається за технологічно однорідних групах верстатів та розраховується за формулою:

$$N_{уст\ i} = \frac{\sum_{j=1}^n N_j t_{ij} \left(1 + \frac{t_{n-3}}{100}\right)}{T_{эф} \times k_n}, \quad (10.1)$$

де $N_{уст\ i}$ – кількість устаткування (устаткування) i -ої технологічної групи;

n – кількість найменувань деталей, які обробляються на i -ому устаткуванні, од;

N_j – річна програма оброблюваних деталей j -го найменування, од;

t_{ij} – норма часу на обробку j -ої деталі на i -ому устаткуванні, хв;

t_{n-3} – витрати часу на переналагодження i -ого устаткування та інші підготовчо-завершуючі роботи у відсотках до машинного часу, %;

T_{ef} – річний ефективний фонд часу одиниці i -ого устаткування;

K_n – планований коефіцієнт виконання норм вироблення на i -ому устаткуванні.

Одиничний метод виробництва з організаційного погляду є досить складним і не відповідає повною мірою принципам раціональної організації виробничого процесу.

10.3 Партіонний метод організації виробництва

ПАРТІОННИЙ МЕТОД ОРГАНІЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА – це метод організації виробництва, який представляє собою побудову виробничого процесу при виготовленні партії виробів.

До основних характерних рис партіонного методу організації виробництва можна віднести:

- ✓ виготовлення продукції здійснюється серіями і запуск деталей в виробництво партіями;
- ✓ відбувається періодичне переналагодження устаткування, кількість якого залежить від розміру партії деталей і частоти їх повторюваності;
- ✓ устаткування розташоване за групами однорідних верстатів та агрегатів;
- ✓ використовуються транспортні засоби загального призначення (крани, візки, електрокари тощо);
- ✓ устаткування універсальне та спеціальне;
- ✓ досягнення рівномірної роботи забезпечується не синхронізацією операцій по відношенню до такту потоку або ритму, а розробкою і дотриманням у виробництві низки нормативів, що організують виробничий процес;
- ✓ за кожним робочим місцем закріплені декілька детале-операцій, що періодично повторюються;
- ✓ значний обсяг незавершеного виробництва як між робочими місцями, так і між виробничими ділянками.

Партіонний метод організації виробництва відноситься до групових методів обробки деталей, суть яких полягає в тому, що всі деталі групуються за ознаками конструктивної і технологічної подібності.

Якщо, підприємство здійснює обробку деталей великими партіями, то це призводить до збільшення запасів деталей у незавершеному виробництві, що також призводить до збільшення виробничих та складських площ для їх збереження. Все це призводить до того, що на підприємствах обов'язковою

умовою є визначення *оптимальної величини розміру партії деталей*, тобто *такий розмір партії деталей, за якого загальні витрати на їх виготовлення будуть мінімальні, враховуючи також витрати, які пов'язані з наявністю незавершеного виробництва.*

Оптимальний розмір партії деталей (n_{opt}) розраховується за формулою:

$$n_{opt} = \sqrt{\frac{2N_j \times B_{n-3}}{E_n \times C_d} \times \frac{N_{vj}}{N_{vj} - N_{cj}}}, \quad (10.3)$$

де N_j – річна програма деталей j -го найменування;

B_{n-3} – витрати на підготовчо-завершальні роботи;

E_n – нормативний коефіцієнт ефективності капітальних вкладень;

C_d – собівартість однієї деталі;

N_{vj} – середньодобове виробництво деталей j -го найменування;

N_{cj} – середньодобове споживання деталей j -го найменування.

Даний метод включає два етапи: на *першому етапі* розраховують мінімальний (розрахунковий) розмір партії деталей; на *другому етапі* – здійснюється коректування розрахунковою розміру партії деталей з урахуванням зручності планування й організації виробництва.

При коректуванні розрахункового розміру партії деталей необхідно враховувати наступні вимоги:

- ✓ *розмір партії має бути не меншим від змінного виробітку робітника;*
- ✓ *партія має дорівнювати чи бути кратною місячній програмі випуску деталей, або навпаки – місячна програма випуску деталей має бути кратною партії;*
- ✓ *у цехах має бути забезпечене місце для збереження деталей.*

Мінімальний (розрахунковий) розмір партії деталей, які одночасно запускаються у виробництво (n_{min}) розраховується за формулою:

$$n_{min} = \frac{t_{n-3}}{t_{um} \times k_n}, \quad (10.2)$$

де t_{n-3} – підготовчо-завершальний час для обробки партії деталей, хв;

t_{um} – штучний час на обробку найбільш складної деталі в партії, хв;

k_n – коефіцієнт нормативних витрат часу на налагодження устаткування (0,08 - 0,1).

Розрахунки величини партії проводяться за тією операцією, за якою співвідношення t_{n-3} до t_{um} є найбільшим. Розмір партії, розрахований за даною операцією, приймається і для всіх інших операцій, виконуваних над деталлю в даному цеху (підрозділі).

ТЕМА 11

ОРГАНІЗАЦІЯ ПОТОКОВОГО ТА АВТОМАТИЗОВАНОГО ВИРОБНИЦТВА

11.1 Потокове виробництво

11.2 Автоматизоване виробництво

11.1 Потокове виробництво

ПОТОКОВЕ ВИРОБНИЦТВО – це метод організації процесів на підприємстві, який характеризується ритмічною повторюваністю узгоджених в часі операцій, що виконуються на спеціалізованих робочих місцях, розташованих послідовно по ходу виробничого процесу.

Виробництво, організоване за поточковим методом, характеризується певними ознаками:

- 1) технологічний процес розбивається на організаційно рівні або кратні одна одній за часом операції;
- 2) робочі місця розташовуються у повній відповідності з послідовністю технологічного процесу;
- 3) за кожним робочим місцем закріплюється для постійного виконання одна організаційна операція;
- 4) кожне робоче місце спеціалізується на виконанні однієї або декількох суміжних операцій;
- 5) для поточної лінії характерна ритмічність запуску-випуску об'єктів і рівномірність виконання робіт.;
- 6) поточкова лінія є частковим випадком паралельного руху виробів у процесі виробництва;
- 7) міжопераційна передача об'єктів на поточковій лінії здійснюється поштучно або невеликими транспортними партіями, частіше всього за допомогою механізованих транспортних пристроїв.

Основною структурною ланкою поточкового виробництва є *поточкова лінія*.

ПОТОКОВА ЛІНІЯ – це технологічно і організаційно відокремлена група робочих місць, яка виготовляє один або декілька подібних типорозмірів виробів згідно з ознаками поточкового виробництва.

Потокові лінії, що застосовуються у виробничому процесі бувають різні, тому їх класифікують за певними ознаками (табл. 11.1).

Таблиця 11.1 – Класифікація поточкових ліній

<i>Класифікаційна ознака</i>	<i>Вид поточної лінії</i>
<i>За номенклатурою виробів, що виготовляються</i>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>однопредметна;</i> - <i>багатопредметна.</i>
<i>За рівнем механізації та автоматизації виробничого процесу</i>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>немеханізовані;</i> - <i>механізовані;</i> - <i>автоматичні.</i>
<i>За способом підтримки ритму</i>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>лінії з примусовим (регламентованим) ритмом;</i> - <i>лінії з регламентованим (вільним) ритмом.</i>
<i>За ступенем безперервності процесу виробництва</i>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>безперервно-поточкові лінії;</i> - <i>змінно-поточкові лінії.</i>
<i>За характером роботи конвеєра</i>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>лінії з безперервним рухом предметів праці;</i> - <i>лінії з пульсуючим рухом предметів праці.</i>
<i>За способом транспортування предметів між операціями</i>	<ul style="list-style-type: none"> - <i>конвеєрні поточні лінії;</i> - <i>неконвеєрні лінії;</i> - <i>лінії без транспортних засобів.</i>

На поточкових лініях використовуються спеціальні транспортні засоби. Їхній вибір залежить від габаритів, конфігурації, ваги виробу, від особливостей виконання технологічної операції, необхідності і способу кріплення виробу, роду виконання операцій та особливостей виробничого приміщення. Найбільш розповсюдженим транспортним засобом безперервної дії, що використовується у поточковому виробництві є *конвеєр*.

За конструкцією конвеєри розподіляються на: стрічкові, пластинчасті, возикові, підвісні та ін. На вибір виду конвеєра в першу чергу впливають конструктивні параметри виробу, що підлягає обробці або збиранню (габаритні розміри, маса тощо).

Відповідно до функцій, які виконуються транспортними засобами безперервної дії, розрізняють лінії з: транспортним, робочим і розподільним конвеєрами.

При підготовці до впровадження поточкових ліній проводиться так звана *технологічна синхронізація*, а в процесі розрахунків поточкових ліній – *організаційна синхронізація*.

Комплекс робіт з проектування поточної лінії включає наступні етапи:

- 1) *аналіз конструктивно-технологічних особливостей виробів;*
- 2) *формування структури поточної лінії;*
- 3) *розрахунок параметрів поточної лінії;*
- 4) *планування поточної лінії.*

Вихідними даними для розрахунку поточної лінії є річна (місячна, добова) програма виробництва деталей, вузлів, агрегатів, виконання ремонтів в натуральному виразі; технологічний процес виготовлення виробів, вузлів або деталей, ремонту з зазначенням обладнання, яке застосовується і норм часу.

Найважливішими параметрами при проектуванні поточної лінії виробничих потоків є *такт, ритм і темп*.

Величина **такту потокової лінії** (τ) розраховується за формулою:

$$\tau = \frac{\Phi_{ef}}{N_{зм}}, \quad (11.1)$$

де Φ_{ef} – змінний ефективний фонд роботи потокової лінії, хв;

$N_{зм}$ – змінна програма запуску виробів на поточкову лінію, од. Даний показник розраховується за формулою:

$$N_{зм} = \frac{100 \times N_e}{100 - \alpha}, \quad (11.2)$$

де N_e – змінна програма випуску виробів, од;

α – відсоток втрат продукції з технологічних причин, %.

Змінний ефективний фонд роботи потокової лінії розраховується за формулою:

$$\Phi_{ef} = T_{зм} - T_{пер}, \quad (11.3)$$

де $T_{зм}$ – номінальна тривалість зміни, хв;

$T_{пер}$ – тривалість перерв протягом зміни, хв.

Якщо передача виробів з операції на операцію здійснюється транспортними партіями, розраховується **ритм потокової лінії**.

Ритм потокової лінії (R) розраховується за формулою:

$$R = \tau \times p, \quad (11.4)$$

де p – величина транспортної партії.

Величина, зворотна такту, називається **темпом потокової лінії**.

Темп потокової лінії (T) розраховується за формулою:

$$T = \frac{1}{\tau}. \quad (11.5)$$

Теоретично необхідна (розрахункова) **кількість робочих місць** (q_{ip}) на кожній операції виробничого процесу розраховується за формулою:

$$q_{ip} = \frac{t_i}{\tau}, \quad (11.6)$$

де t_i – нормативний час виконання і-ої операції, хв.

Синхронізація операцій передбачає вирівнювання продуктивності за усіма операціями технологічного процесу. Вона полягає в забезпеченні рівності або кратності часу виконання операцій такту потокової лінії і є важливою передумовою безперервного її функціонування. При *повній* синхронізації операцій величина q_{ip} завжди ціле число, завантаження робочих місць повне і однакове на всіх операціях. При *неповній* синхронізації на несинхронних операціях q_{ip} не дорівнює цілому числу. У випадку, якщо середнє перевантаження робочих місць на даній операції в розрахунках не перевищує

12%, то q_{ip} округляють до найближчого меншого цілого числа, передбачаючи зняття перевантаження в процесі налагодження потокової лінії. При більшому перевантаженні q_{ip} округляють до найближчого більшого цілого числа.

Коефіцієнт завантаження робочих місць на кожній операції ($k_{з.рм.i}$) розраховується за формулою:

$$k_{з.рм.i} = \frac{q_{ip}}{q_{иф}}, \quad (11.7)$$

де $q_{иф}$ – прийнята (фактичне) кількість робочих місць і-ої операції.

Середній коефіцієнт завантаження робочих місць на потоковій лінії ($k_{з.ср.}$) розраховується за формулою:

$$k_{з.ср.} = \frac{\sum_{i=1}^m q_{ip}}{\sum_{i=1}^m q_{иф}}. \quad (11.8)$$

Середнє перевантаження робочих місць на і-й операції, виражене у відсотках (Π_i) розраховується за формулою:

$$\Pi_i = k_{з.рм.i} \times 100 - 100. \quad (11.9)$$

Основними параметрами потокової лінії є крок, довжина поточної лінії, швидкість руху конвеєра.

Крок потокової лінії (ℓ_{κ}) обирають залежно від розміру виробу або тари і від розмірів обладнання і робочих місць.

Швидкість руху конвеєра (V) визначається відношенням кроку конвеєра до такту, тобто як відстань, яку конвеєр проходить за час, що дорівнює такту і розраховується за формулою:

$$V = \frac{\ell_{\kappa}}{\tau}. \quad (11.10)$$

Швидкість конвеєра повинна знаходитися в межах від 0,1 до 4,0 м/хв. Для розподільних конвеєрів вона зазвичай коливається в межах 0,5 – 2,0 м/хв.

Довжина робочої частини конвеєра (L_p) у загальному вигляді розраховується за формулою:

$$L_p = (N_o - 1)\ell, \quad (11.11)$$

де N_o – кількість виробів, що одночасно знаходяться на конвеєрі:

$$N_o = \frac{T_{\eta}}{\tau}. \quad (11.12)$$

де T_{η} – тривалість виробничого процесу виготовлення виробу (або його окремої стадії, що виконується на потоковій лінії).

Довжина робочої частини конвеєра із зняттям виробів і однобічним розташуванням робочих місць розраховується за формулою:

$$L_p = (\sum_{i=1}^m q_{иф} - 1)\ell. \quad (11.13)$$

Повна довжина стрічкового конвеєра розраховується за формулою:

$$L_{\pi} = 2L_p + \pi D, \quad (11.14)$$

де $\pi=3,14\dots$;

D – діаметр барабана привідної станції.

Для розподільного конвеєра його повна довжина має бути погоджена з довжиною періоду конвеєра, тобто:

$$L_{\pi} = \ell \times \Pi \times k'_{\text{пов}}, \quad (11.15)$$

де Π – період конвеєра – комплект знаків, призначених для його розмітки;

$k'_{\text{пов}}$ – ціле число повторень періоду конвеєра (Π) на стрічці, що визначається округленням у бік цілого числа розрахункової кількості повторень.

Довжина робочої ділянки робочого конвеєра дорівнює сумі операційних робочих і резервних зон та розраховується за формулою:

$$L_p = \sum_{i=1}^m (\ell_{zi} + \ell_{zi}^p), \quad (11.16)$$

де ℓ_{zi} – довжина робочої зони на i -ій операції;

ℓ_{zi}^p – довжина резервної зони на i -ій операції.

Довжина робочої зони розраховується за формулою:

$$\ell_{zi} = \frac{t_i}{\tau} \ell. \quad (11.17)$$

Резервна зона визначається для операцій з нестабільним часом виконання та розраховується за формулою:

$$\ell_{zi}^p = (t_{i\max} - t_i) V, \quad (11.18)$$

де $t_{i\max}$ – максимальна тривалість виконання i -ої операції.

Широкого поширення на практиці одержав *розподільний конвеєр* – один із виглядів конвеєрів зі зняттям виробів.

Для забезпечення упорядкованого чергування в доставці виробів на кожне робоче місце здійснюється розмітка розподільного конвеєра на основі наведеного нижче алгоритму:

1) визначається період конвеєра (Π) – комплект знаків, призначених для його розмітки як найменше загальне кратне з числа робочих місць на всіх операціях потокової лінії;

2) визначається число розмічальних знаків, що закріплюються за кожним робочим місцем (\mathcal{C}_{zi}):

$$\mathcal{C}_{zi} = \frac{\Pi}{q_{i\phi}}, \quad (11.20)$$

3) визначаються номери елементів, що закріплюються за кожним робочим місцем.

11.2 Автоматизоване виробництво

АВТОМАТИЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА представляє собою процес, під час якого всі або переважна частина операцій, які потребують фізичних зусиль робітника підприємства, передаються машинам та здійснюються без його особистої участі, крім функції налагодження, нагляду і контролю.

Метою автоматизації на виробництві є підвищення продуктивності, ефективності праці, поліпшення якості продукції, оптимізація планування та керування.

Розрізняють часткову і комплексну автоматизацію виробництва. Основним елементом автоматизованого виробництва є автоматична потокова лінія.

АВТОМАТИЧНА ПОТОКОВА ЛІНІЯ (АПЛ) представляє собою комплекс автоматичного устаткування, розміщеного за ходом технологічного процесу й об'єднаних автоматичними механізмами та пристроями для транспортування, накопичення заділів, усування відходів, зміни орієнтації, що забезпечує автоматичне перетворення початкових матеріалів (заготовок) на готовий виріб.

У автоматичних поточкових лініях робітник виконує функції наладки, контролю за роботою устаткування і завантаження лінії заготовками.

Основними ознаками автоматичних поточкових ліній є:

- ✓ автоматичне виконання технологічних операцій (без участі людини);
- ✓ автоматичне переміщення виробу між окремими агрегатами лінії.

Розташування поточкових ліній (планування) повинна забезпечити:

- ✓ прямоочність і найкоротший шлях руху виробу;
- ✓ раціональне використання виробничих приміщень;
- ✓ умови для транспортування матеріалів і комплектуючих до робочих місць;
- ✓ зручність підходів для ремонту і обслуговування обладнання;
- ✓ достатність місця для зберігання необхідних запасів матеріалів і готових виробів;
- ✓ можливість легкого видалення відходів виробництва.

Приклади розташування устаткування і шляхів руху виробів наведені на рисунку 11.1.

Залежно від складу устаткування, що використовується, автоматичні лінії класифікуються за наступними типами: автоматичні лінії з агрегатних верстатів; автоматичні лінії з універсальних верстатів-автоматів і напівавтоматів; автоматичні лінії зі спеціального устаткування; автоматичні лінії з багатоцільових верстатів.

Основним параметром (нормативом) автоматичної лінії є продуктивність, яка розраховується за продуктивністю останнього верстата, який випускає з неї продукт.

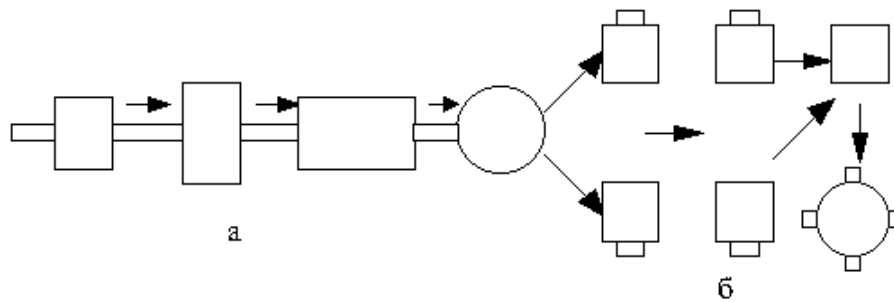


Рисунок 11.1 – *Рух виробу по потоковій лінії при розташуванні устаткування*
(а – однобічному; б – двосторонньому)

Сучасна виробнича система має поєднати гнучкість одиничного та дрібносерійного з високою продуктивністю великосерійного та масового типів виробництва.

ГНУЧКІСТЬ ВИРОБНИЦТВА – це спроможність виробництва без яких-небудь істотних змін техніки, технології й організації виробництва забезпечувати перехід на нові вироби в найкоротші терміни і з мінімальними витратами трудових та матеріальних ресурсів незалежно від зміни конструктивних і технологічних характеристик виробів.

У гнучкому автоматизованому виробництві робота всіх компонентів синхронізується як єдине ціле системою управління, що забезпечує перебудову технології виробництва (обробки) під час зміни виробів.

Використання гнучкого автоматизованого виробництва дозволяє поєднати переваги поточного (висока продуктивність) і непоточного (гнучкість) виробництва, та може застосовуватися в усіх типах виробництва. Особливо ефективним є використання гнучких автоматизованих систем у серійному виробництві. Гнучкі автоматизовані системи можуть швидко і без істотних витрат часу і коштів переналагоджуватися на випуск продукції (у межах технічних можливостей).

ТЕМА 12

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ВИРОБНИЧЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЯКОСТІ ТА КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ ПРОДУКЦІЇ

12.1 Якість продукції (послуг) та показники оцінювання її рівня

12.2 Організаційні умови забезпечення якості продукції та її контроль

12.3 Конкурентоспроможність продукції

12.1 Якість продукції (послуг) та показники оцінювання її рівня

ЯКІСТЬ – це сукупність характеристик об'єкту щодо його спроможності задовольняти встановлені і передбачувані потреби.

При визначення якості продукція виступає як результат діяльності або процесу.

ЯКІСТЬ ПРОДУКЦІЇ (ПОСЛУГ) – це сукупність властивостей та характеристик товару, завдяки яким він здатний задовольняти потреби споживачі.

Основними факторами виробничого процесу, які впливають на якість продукції є:

- ✓ якість робіт щодо організації і управління виробництвом;
- ✓ стан конструкторської, технологічної, нормативної документації;
- ✓ якість обладнання, оснастки, інструменту, засобів виміру і контролю;
- ✓ якість сировини, матеріалів, напівфабрикатів;
- ✓ якість зберігання і обороту продукції;
- ✓ система технічного контролю;
- ✓ система підготовки і мотивації персоналу;
- ✓ система гарантійного обслуговування і підтримки експлуатації;
- ✓ стан організації робіт по управлінню якістю;
- ✓ система інформаційного забезпечення робіт.

З точки зору ступеня використання сукупності споживних властивостей товару розрізняють поняття «якість» і «корисний ефект».

КОРИСНИЙ ЕФЕКТ – це дійсна (фактична) здатність товару задовольняти конкретну потребу).

Найбільше значення для оцінки якості продукції мають одиничні показники, умовно поєднувані в окремі групи:

- ✓ показники призначення;
- ✓ показники надійності;
- ✓ показники технологічності;
- ✓ показники стандартизації та уніфікації;
- ✓ ергономічні показники;
- ✓ патентно-правові показники;
- ✓ естетичні показники;
- ✓ показники транспортабельності.

Управління якістю продукції базується на єдиних принципах загальної теорії управління виробництвом. Воно полягає насамперед у виробленні необхідних управлінських рішень і цілеспрямованій дії виконавців на його об'єкти з метою постійного підтримання споживчих властивостей продукції на рівні сучасних вимог науково-технічного прогресу і ринку, які б найбільшою мірою забезпечили задоволення у всіх галузях діяльності як в інтересах досягнення мети підприємства, так і особистих інтересів.

УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПРОДУКЦІЇ – це взаємопов'язаний комплекс заходів для встановлення, забезпечення і підтримання необхідного рівня якості продукції при її розробці, виробництві, експлуатації або споживанні, здійснюваних шляхом систематичного контролю якості і цілеспрямованого впливу на умови і фактори, що впливають на якість продукції.

Основною метою управління якістю є забезпечення постійної відповідності найвищим світовим рівням якості розробленої, випущеної і реалізованої підприємством продукції для особистого і виробничого споживання у країні за її межами.

Управління якістю продукції вимагає комплексного і системного підходу. Інструментом управління якістю продукції підприємства є *система якості*. Її створює та впроваджує керівництво для забезпечення проведення визначеної політики та досягнення поставленої мети у сфері якості.

Поняття «система якості» в концепції міжнародних стандартів ДСТУ 180 9000 має подвійне тлумачення. Система якості розглядається як система загального керівництва діяльністю підприємства, націленого на якість продукції, робіт, послуг та як засіб забезпечення відповідності конкретної продукції встановленим вимогам.

СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ представляє собою сукупність організаційної структури, відповідальності, процедур, процесів та ресурсів.

Першими науково обґрунтованими системами забезпечення якості були вітчизняна «бездефектне виготовлення продукції» та закордонна «нуль дефектів». Вони покладали відповідальність за якість продукції на її виробників

(не тільки контролерів) і стимулювали самоконтроль (роботу з особистим знаком якості). Нині на підприємствах України всіх форм власності впроваджують міжнародні системи якості згідно з ДСТУ ISO 9000.

Оцінка рівня якості виготовленої продукції – це ступінь відповідності вимогам нормативно-технічної документації фактичних значень показників якості продукції. При оцінці якості продукції визначають її рівень.

РІВЕНЬ ЯКОСТІ – це кількісна характеристика міри придатності певного виду продукції для вдоволення потреб споживачів.

Оцінювання якості продукції передбачає визначення абсолютного, відносного, перспективного й оптимального її рівнів.

Рівень якості продукції або технічний рівень оцінюється за певними етапами протягом усього життєвого циклу виробу: дослідження та конструювання (проектування), виробництво, оборот та реалізація, експлуатація та споживання (рис. 12.1).

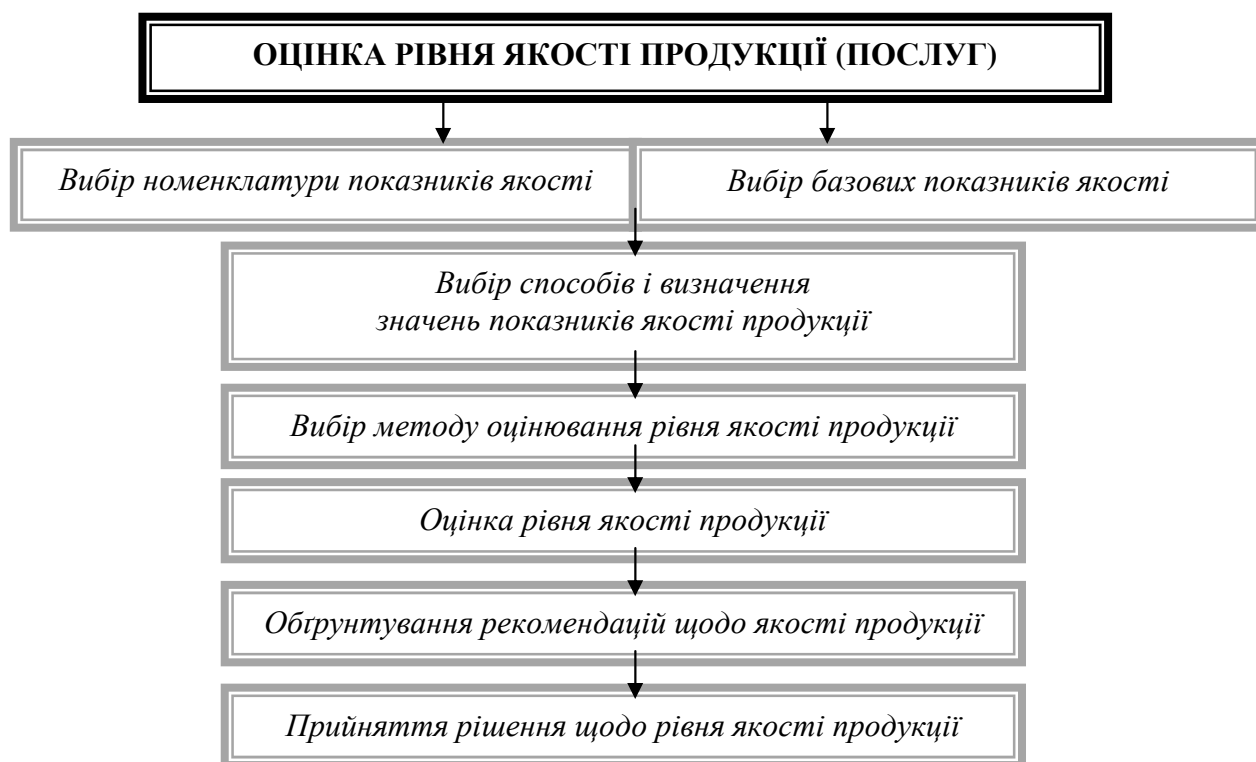


Рисунок 12.1 – ***Основні етапи визначення рівня якості продукції***

Рівень якості продукції або технічний рівень одного виду продукції оцінюється за допомогою наступних **методів**: диференційованого; узагальнюючого; змішаного; комплексного.

Диференційований метод, або метод відносних показників, ґрунтується на зіставленні одиничних показників якості оцінюваного та базового виробів.

Відносний показник якості ($K_{я.в}$) розраховується за формулою:

$$K_{я.в} = \frac{P_i}{P_{i.б}} (i = 1 \dots n), \quad (12.1)$$

де P_i – значення i -го показника виробу, що оцінюється;

$P_{i.б}$ – значення i -го показника базового виробу (аналога);

n – кількість показників.

Узагальнюючий метод використовується, коли важко надати перевагу будь-якому показнику з великої їх кількості.

Узагальнюючий показник якості ($K_{я.уз}$) розраховується за формулою:

$$K_{я.уз} = \frac{\sum_{i=1}^n K_{я.вi}}{n} \leq 1 (i = 1 \dots n), \quad (12.2)$$

де $K_{я.в.i}$ – відносний показник якості;

n – кількість відносних показників.

Змішаний метод поєднує диференційований і узагальнюючий методи. Його застосування доцільне у випадках недостатньо повного врахування узагальнюючим показником усіх існуючих властивостей виробу, що не дає змоги отримати висновки відносно кількох певних груп властивостей.

Комплексний метод ґрунтується на використанні узагальнюючих показників якості продукції і розраховується шляхом відношення відповідних їх значень оцінюваної продукції до базового зразка. Суть його полягає в порівнянні узагальнюючих показників якості виробу, що оцінюється, базового зразка і сумарних витрат на їх придбання та експлуатацію. У такий спосіб визначається *показник економічної ефективності* (K_e), який розраховується за формулою:

$$K_e = \frac{K_{я.уз}}{K_{я.уз.б}} \frac{З_б}{З}, \quad (12.3)$$

де $K_{я.уз}$ та $K_{я.уз.б}$ – відповідно узагальнюючі та базовий (аналога) показники якості виробу, що оцінюється;

$З$ та $З_б$ – сумарні витрати споживачів на придбання та експлуатацію виробу, що оцінюється, та базового зразка.

Інтегральний показник якості продукції застосовується для продукції, що не має аналогів, і визначається як відношення сумарного корисного ефекту від використання зразка продукції за заданий період часу служби до сумарних витрат на її створення, експлуатацію та споживання. Він встановлюється за державними і міжнародними стандартами.

СТАНДАРТИ – це нормативи, які є еталоном для порівняння параметрів продукції, що виробляється, з тими вимогами до якості продукції, які закріплені в них.

Стандарти визначають набір показників якості продукції, рівень кожного з них, методи і засоби виміру, випробувань, маркування, упакування, транспортування, зберігання, експлуатаційного обслуговування, ремонту.

Важлива роль в управлінні якістю належить *технічним умовам*.

ТЕХНІЧНІ УМОВИ – це нормативно-технічний документ, що встановлює додаткові до державного стандарту, а в разі їхньої відсутності самостійні, вимоги до якісних показників продукції, а також прирівнювані до цього документа технічний опис, рецептура, зразок-еталон.

Нормативно-технічна документація (міжнародні стандарти ISO серії 9000, державні стандарти України (ДСТУ), галузеві стандарти (ГСТУ), стандарти науково-технічних та інженерних товарів і спілок, технічні умови, стандарти підприємств) призначена для регулювання стандартизації продукції.

СТАНДАРТИЗАЦІЯ – це нормативний спосіб управління, який полягає у встановленні норм і правил, оформлених у вигляді документів, що мають юридичну силу.

Стандартизація сприяє створенню високоякісної продукції, яка передбачає вибір і розроблення найоптимальніших рішень, що враховують тенденції і напрями технічного прогресу.

Стандартизація продукції охоплює:

- ✓ встановлення вимог до якості продукції, сировини, матеріалів, напівфабрикатів, комплектуючих;
- ✓ встановлення норм і правил у галузі проектування;
- ✓ формування єдиної системи показників якості продукції, методів її контролю, випробувань, єдиних термінів і позначень;
- ✓ створення єдиних систем класифікації і кодування продукції тощо.

Результатом діяльності зі стандартизації є поліпшення відповідності (придатності) продукції та послуг до їх функціонального призначення, що характеризує її як активну діяльність, яка спрямована на упорядкування не тільки в техніці, а й в інших галузях.

12.2 Організаційні умови забезпечення якості продукції та її контроль

Забезпечення сучасного рівня культури виробництва створює умови для оновлення продукції, що випускається, підвищення її технічного рівня та якості. Важливе місце тут посідає атестація робочих місць.

АТЕСТАЦІЯ РОБОЧОГО МІСЦЯ – це всебічне оцінювання на основі порівняння його фактичного стану з найпрогресивнішими зразками організації, нормативами, стандартами, проектними рішеннями з питань планування і комплексного забезпечення всім необхідним.

При проведення атестації кожне робоче місце атестується за кількома факторами, такими як:

- ✓ *планування та умови праці;*
- ✓ *оснащення й обслуговування;*
- ✓ *становище і рівень технічних норм часу;*
- ✓ *ступінь поділу (спеціалізації) та кооперації праці.*

Під час атестації не тільки дається оцінка стану робочого місця, а й, що найголовніше, виявляються резерви підвищення якості виготовлення продукції та продуктивності праці. Після атестації здійснюють раціоналізацію робочих місць.

При поточному управлінні якістю на підприємстві необхідно враховувати дію різних факторів, які безпосередньо впливають на формування кінцевої якості продукції. До таких факторів належить: *якість проекту; якість матеріалів і ресурсів; якість засобів виробництва; якість організації виробничого процесу); якість праці.*

Порушення вимог до якості продукції, що випускається, призводить до збільшення витрат виробництва та споживання і саме тому значна увага приділяється контролю якості продукції.

КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ – це вимір кількісних та (або) якісних характеристик властивостей продукції.

Мета контролю якості продукції полягає у своєчасному запобіганні можливому порушенню вимог до якості та забезпеченні заданого рівня якості продукції за мінімальних витрат на її виробництво.

Завданнями контролю якості продукції є: *встановлення відповідності продукції та процесів вимогам нормативно-технічної документації, зразкам-еталонам; інформація про перебіг виробничого процесу та підтримання його стабільності; захист підприємства від постачань недоброякісних матеріалів, енергоносіїв та ін.; виявлення дефектної продукції на можливо ранніх етапах; запобігання випуску недоброякісної продукції.*

СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ПРОДУКЦІЇ – це сукупність методів і засобів контролю та регулювання компонентів зовнішнього середовища, що визначають рівень якості продукції на стадіях маркетингу, НДДКР та виробництва, а також технічного контролю на всіх стадіях виробничого процесу.

Серед організаційних аспектів забезпечення контролю за виробництвом якісної продукції є організація технічного контролю на підприємстві.

ТЕХНІЧНИЙ КОНТРОЛЬ – це перевірка відповідності продукції або процесу, всіх виробничих умов та чинників, від яких залежить якість продукції, установленим техніко-технологічним вимогам до якості продукції на всіх стадіях її виготовлення.

Мета технічного контролю якості на підприємстві полягає в забезпеченні випуску високоякісної і комплектної продукції згідно з чинними стандартами і технічними умовами.

Для кожного об'єкта технічного контролю обирається вид технічного контролю, який найбільше відповідає виробничим умовам (табл. 12.1).

Таблиця 12.1 – Класифікація видів контролю

Класифікаційна ознака	Вид контролю
За стадіями життєвого циклу продукції	<ul style="list-style-type: none"> – контроль створення; – контроль виготовлення; – контроль обігу; – контроль споживання.
За об'єктами	<ul style="list-style-type: none"> – контроль предметів праці або продукції; – контроль засобів виробництва; – контроль технології; – контроль виконавців; – контроль умов праці.
За стадіями виробничого процесу	<ul style="list-style-type: none"> – вхідний контроль; – запобіжний контроль; – операційний контроль; – приймальний (вихідний, кінцевий) контроль.
За виконавцями	<ul style="list-style-type: none"> – самоконтроль; – інспекційний контроль; – контроль замовником; – технічний нагляд за виконанням вимог державних стандартів, що здійснюється органами Держстандарту України.
За ступенем охоплення продукції	<ul style="list-style-type: none"> – суцільний; – вибірковий.
За часом проведення	<ul style="list-style-type: none"> – безперервний; – періодичний; – летючий.
За місцем виконання	<ul style="list-style-type: none"> – стаціонарний; – рухомий.
За можливістю подальшого використання об'єкта контролю	<ul style="list-style-type: none"> – неруйнівний; – руйнівний.
За впливом на виробничий процес	<ul style="list-style-type: none"> – пасивний; – активний.
За видами випробувань	<ul style="list-style-type: none"> – природний (натуральний); – штучний (прискорений).
За параметрами, що контролюються	<ul style="list-style-type: none"> – геометричних форм і розмірів продукції; – зовнішнього вигляду продукції і документації; – фізико-механічних, хімічних та інших властивостей матеріалів та напівфабрикатів; – внутрішнього браку продукції (раковини, тріщини); – технологічних властивостей матеріалів; – технологічної дисципліни; – контрольно-здавальні випробування.

Технічний контроль за якістю продукції проводять централізовано через *відділ технічного контролю (ВТК)*, який є самостійним структурним підрозділом підприємства. До функцій ВТК належить:

- ✓ *контроль сировини, матеріалів, напівфабрикатів, що надходять на підприємство;*
- ✓ *контроль стану обладнання та технічного оснащення підприємства;*
- ✓ *контроль виконання технологічного процесу на всіх стадіях випуску продукції;*
- ✓ *контроль якості продукції;*
- ✓ *встановлення причин браку;*
- ✓ *розроблення заходів для усунення браку.*

ВТК очолює начальник відділу, який підпорядковується безпосередньо керівнику підприємства. Начальник відділу технічного контролю на рівні з директором та головним інженером підприємства відповідає за випуск якісної продукції.

На підприємствах для здійснення контролю створюється відділ або бюро з технічного контролю якості. *Чисельність контролерів ($Ч_k$)* для масового і великосерійного виробництв розраховується за формулою:

$$Ч_k = \frac{\sum_{i=1}^n N_i \times t_k \times K_e \times K_{д.вр}}{\Phi_{ef}}, \quad (12.4)$$

де N_i – програма випуску виробів;

t_k – норма часу на контроль одиниці продукції;

K_e – коефіцієнт використання робочого часу контролера;

$K_{д.вр}$ – коефіцієнт, що враховує додатковий час на перехід від одного робочого місця до іншого;

Φ_{ef} – ефективний (корисний) фонд часу одного контролера за період, на який запланована програма випуску виробів.

В умовах масового та крупносерійного виробництва, а також у випадках застосування руйнуючого контролю або небезпеки пошкодження об'єктів при контролі доцільно використовувати вибіркового контроль, заснований на застосуванні статистичних методів.

Сучасні теорії управління якістю будуються на основі універсальних моделей. Найбільш поширеними є модель «п'ять М», розроблена сучасним американським маркетингологом Філіпом Котлером, та «петля якості» американського науковця Едварда Демінга (1900 – 1993), прийнята за основу в міжнародних стандартах ISO 9000.

Модель «П'ять М» допускає, що якість товарів і послуг досягається за рахунок ефективного управління всіма складовими процесу виробництва: персоналом, устаткуванням, матеріалами, методами та навколишнім середовищем.

Модель «Петля якості» розвиває ідеї Едварда Демінга та американського науковця Волтера Шухарта в системі «планування – виконання – контроль – регулювання». Класична модель містить одинадцять етапів. Її використання

ґрунтується на основі статистичних методів управління якістю, що дає змогу об'єктивно оцінити управлінські рішення в галузі якості.

В умовах конкуренції «завоювання» відповідного ринкового сегмента в Україні та інших розвинених країнах можливе тільки за надання потенційному споживачеві достовірної інформації про якість товару (продукції, послуг, робіт, виробництва та ін.). Це можна зробити за рахунок здійснення такого виду контролю, як *сертифікація*.

СЕРТИФІКАЦІЯ – це діяльність з підтвердження відповідності продукції установленим вимогам.

Сертифікація представляє собою процедуру, за допомогою якої визнаний в установленому порядку (уповноважений) орган документально підтверджує відповідність продукції, систем управління якістю, систем управління довкіллям, систем управління охороною праці, персоналу, встановленим законодавством вимогам, що діють в Україні.

Сертифікація здійснюється третьою, незалежною організацією (орган сертифікації). Першою стороною вважається виробник або постачальник, продавець, другою стороною – споживач або замовник.

ОРГАНИ СЕРТИФІКАЦІЇ – це органи, що здійснюють специфікацію і відповідають за її результати.

Органи сертифікації обов'язково мають пройти акредитацію, тобто отримати офіційні повноваження на здійснення діяльності сертифікації.

ЗАЯВНИКИ – це підприємства, організації, громадяни, що звернулися з заявкою на проведення сертифікації конкретного типу (марки) продукції.

Виходячи з вимог законів України «Про захист прав споживачів», «Про охорону праці», а також торгівельних інтересів нашої країни на міжнародному ринку, з 1993 р. сертифікацію продукції в Україні здійснюють у рамках вимог створеної державної системи сертифікації – УкрСЕПРО. За правилами УкрСЕПРО в Україні виконують взаємопов'язані види діяльності, такі як:

- ✓ *сертифікація продукції (процесів, послуг), включаючи імпорту;*
- ✓ *сертифікація систем якості (засвідчення відповідності систем якості вимогам стандартів ДСТУ ISO 9000 та забезпечення впевненості в тому, що виробник може постійно випускати сертифіковану продукцію конкретного виду);*
- ✓ *атестація виробництва (офіційне підтвердження органом із сертифікації наявності необхідних умов виробництва продукції або виконання послуг, що сертифікувалися);*
- ✓ *акредитація випробувальних лабораторій (виробничих підрозділів, що безпосередньо проводять випробування, перевірку і зіставлення їхніх результатів);*

- ✓ акредитація органів із сертифікації продукції;
- ✓ акредитація органів із сертифікації систем якості;
- ✓ атестація аудиторів за видами діяльності.

Організаційну основу системи сертифікації УкрСЕПРО становлять наступні державні стандарти України:

ДСТУ 3410-96. Основні положення;

ДСТУ 3411-96. Вимоги до органів з сертифікації продукції та порядок їх акредитації;

ДСТУ 3412-96. Вимоги до випробувальних лабораторій та порядок їх акредитації;

ДСТУ 3413-96. Порядок проведення сертифікації продукції;

ДСТУ 3414-96. Атестація виробництва. Порядок проведення;

ДСТУ 3415-96. Реєстр Системи;

ДСТУ 3416-96. Порядок реєстрації об'єктів добровільної сертифікації;

ДСТУ 3417-96. Процедура визнання результатів сертифікації продукції, що імпортується;

ДСТУ 3418-96. Вимоги до аудиторів та порядок їх атестації;

ДСТУ 3419-96. Сертифікація систем якості. Порядок проведення;

ДСТУ 3420-96. Вимоги до органів з сертифікації систем якості та порядок їх акредитації;

ДСТУ 3498-96. Бланки документів. Форма та опис;

ДСТУ 3957-2000. Порядок обстеження виробництва під час проведення сертифікації продукції.

Сертифікація поділяється на *обов'язкову* та *добровільну*.

Перевищення пропозиції над попитом, конкурентна боротьба за покупця призвели до необхідності вироблення об'єктивних показників, що дають змогу оцінити спроможність підприємства виробляти продукцію з необхідними якісними характеристиками. При цьому якість виготовленої і доставленої продукції має бути стабільною, стійкою протягом усього часу дії контракту. Гарантом стабільності є наявність у підприємства-виробника системи якості, що відповідає міжнародно визнаним *стандартам*.

Основна організація, яка займається сприянню поширенню стандартизації у світовому масштабі – Міжнародна організація зі стандартизації (ISO). Вона була створена в 1946 р. на засіданні Комітету з координації стандартів ООН для спрощення міжнародного товарообміну і взаємодопомоги та розширення співробітництва в галузі інтелектуальної, наукової, технічної та економічної діяльності.

Основним напрямом діяльності ISO є розроблення міжнародних стандартів. Стандарти ISO добровільні до застосування, однак їхнє використання в національній стандартизації пов'язане з розширенням експорту, ринків збуту, підтримкою конкурентоспроможності вітчизняної продукції.

Важлива проблема для українських підприємств – доведення діючих систем якості до рівня відповідності вимогам міжнародних стандартів ISO.

Сертифікація системи якості підприємства на її відповідність вимогам міжнародних стандартів ISO серії 9000 здійснюється спеціальними міжнародно

визнаними аудиторськими фірмами, які визначені Міжнародною організацією стандартизації ISO та її відповідним комітетом СЕРТИКО ISO. Отримання підприємством сертифікатів міжнародного зразка дає йому право на реалізацію продукції майже у 100 країнах світу, що є членами ISO.

Сучасні підприємства, які реалізують свою продукцію на світовому ринку, також (за необхідності) здійснюють сертифікаційне супроводження проектів виробничо-технологічних комплексів під час їхнього створення та модернізації (реструктуризації).

Усі заходи, пов'язані зі стандартизацією і сертифікацією систем якості підприємств, дають змогу створювати конкурентоспроможне виробництво й ефективно реалізовувати конкурентоспроможну продукцію на основі організації тотального управління цими процесами.

12.3 Конкурентоспроможність продукції

Принципово нові вимоги споживачів до якості визначають рівень конкурентоспроможності продукції, що випускається, від якого залежить стійкість позиції фірми на ринку, а також її фінансовий стан.

КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНІСТЬ представляє собою комплексну багатоаспектну характеристику продукції (товару), що визначає її переваги на ринку порівняно з аналогічними товарами – конкурентами як за ступенем відповідності конкретній потребі, так і за витратами на їх задоволення.

Якість продукції є одним з основних факторів, що формують систему показників конкурентоспроможності продукції. Структура пріоритетів конкурентоспроможності продукції характеризується співвідношенням 4:3:2:1, в якому:

- ✓ на першому місці – якість продукції;
- ✓ на другому – вартість;
- ✓ на третьому – зниження витрат у сфері споживання продукції;
- ✓ на четвертому – якість сервісу продукції.

Конкурентоспроможність продукції повніше розкривається через систему якісних та економічних показників.

Якісні показники конкурентоспроможності характеризують властивості продукції, завдяки яким вона задовольняє конкретну потребу. Вони розподіляються на класифікаційні й оцінювальні. Оцінювальні показники поділяються на:

- ✓ регламентуючі (нормативні);
- ✓ порівняльні.

Економічні показники конкурентоспроможності характеризують сумарні витрати споживачів на задоволення їх потреб даною продукцією. Вони складаються з витрат на придбання (ціна продажу) і витрат, пов'язаних з експлуатацією виробу: ремонт, технологічне обслуговування, запасні частини,

енергоспоживання. У цілому загальна сума цих витрат виступає для споживача як ціна задоволення потреби (ціна споживання).

Оцінювання конкурентоспроможності продукції складається з наступних етапів:

- 1) *вибір і аналіз ринку для реалізації продукції;*
- 2) *вивчення конкурентів з виробництва і реалізації аналогічної продукції;*
- 3) *вибір та обґрунтування найбільш конкурентоспроможної продукції-аналога як бази порівняння;*
- 4) *визначення необхідних груп параметрів, що підлягають оцінюванню;*
- 5) *установлення набору одиничних показників за відповідними групами параметрів;*
- 6) *вибір методик розрахунку, визначення та аналіз зведених показників за товарними групами;*
- 7) *розрахунок інтегрального показника конкурентоспроможності товару, що проектується; розроблення заходів з підвищення конкурентоспроможності продукції та її оптимізація з урахуванням витрат.*

Прогнозування конкурентоспроможності починається з двох груп показників – якісних та економічних, при цьому враховуються тільки ті, що становлять інтерес для споживачів.

Регламентовані (нормативні) показники мають два параметричних значення у вигляді індексів: при відповідності нормі $I = 1$, якщо не відповідає – $I = 0$.

Груповий індекс за сукупністю регламентованих показників розраховується за формулою:

$$I_{p.n} = \prod_{i=1}^n q_{pi}, \quad (12.5)$$

де $I_{p.n}$ – груповий індекс за регламентованими показниками;

q_{pi} – одиничний показник за i -м регламентованим показником;

n – кількість регламентованих показників, що підлягають оцінюванню.

Одиничний параметричний показник розраховується за формулою:

$$q_i = \frac{P_i}{P_i^{100}}, \quad (12.6)$$

де q_i – одиничний параметричний показник за i -м параметром;

P_i – величина i -го параметра для виробу, що аналізується;

P_i^{100} – величина i -го параметра, за якої потреба задовольняється повністю.

Для отримання групового показника, що характеризує відповідність виробу потребі за якісними (технічними) параметрами, необхідно одиничні показники об'єднати з урахуванням значущості кожного з них, які розраховується за формулою:

$$I_{т.п} = \sum_{i=1}^n q_i a_i, \quad (12.7)$$

де $I_{т.п}$ – груповий показник за технічними (якісними) параметрами, що зіставляються;

q_i – одиничний параметричний показник за i -м технічним (якісним) параметром;

a_i – коефіцієнт вагомості i -го технічного (якісного) показника в загальному наборі (визначається методом експертної оцінки);

n – кількість параметрів, що береться до уваги під час оцінювання.

Груповий індекс конкурентоспроможності виробу за економічними показниками являє собою суму оцінок одиничних показників, що зважені за коефіцієнтом їх часткової участі в ціні споживання базового зразка товару та розраховується за формулою:

$$I_{е.п} = \sum_{i=1}^n q_i a_i, \quad (12.8)$$

де $I_{е.п}$ – груповий показник за економічними параметрами;

q_i – значення оцінки по i -м економічним параметром;

a_i – частка витрат i -го економічного параметра в ціні попиту;

n – кількість параметрів, що береться до уваги під час оцінювання.

Розрахунок комплексного показника конкурентоспроможності здійснюється на основі групових показників за регламентованими (нормативними), якісними (технічними), економічними показниками та розраховується за формулою:

$$K_{к.с} = I_{р.п} \frac{I_{т.п}}{I_{е.п}}, \quad (12.9)$$

де $K_{к.с}$ – комплексний показник конкурентоспроможності товару, що аналізується відносно базового зразка;

$I_{р.п}$, $I_{т.п}$, $I_{е.п}$ – групові індекси конкурентоспроможності за регламентованими (нормативними), технічними (якісними) та економічними показниками.

На основі комплексного показника формується висновок про конкурентоспроможність товару, що оцінюється. У разі $K_{к.с} < 1$ виріб, який аналізується, поступається базовому зразку за конкурентоспроможністю, при $K_{к.с} > 1$ – перевищує зразок. За умови рівної конкурентоспроможності $K_{к.с} = 1$. Однак слід мати на увазі, що при зростанні $I_{т.п}$ (тобто поліпшенні споживчих показників товару, що аналізується) показник $K_{к.с}$ збільшується, характеризуючи зростання конкурентоспроможності. При зростанні $I_{е.п}$ (ціни споживання товару, що аналізується, порівняно з базовим зразком) показник $K_{к.с}$ зменшується, відображаючи зниження конкурентоспроможності.

На підставі сформульованого висновку приймається рішення про проектування та виробництво такого виробу чи зняття виробу з виробництва, модернізацію його або переведення на інший ринок.

ТЕМА 13

КОМПЛЕКСНА ПІДГОТОВКА ВИРОБНИЦТВА ДО ВИПУСКУ НОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

13.1 Система створення та освоєння нової продукції

13.2 Науково-дослідна підготовка виробництва

13.3 Технічна підготовка виробництва

13.1 Система створення та освоєння нової продукції

Створення нових видів продукції здійснюється в процесі підготовки виробництва, що відбувається поза рамками виробничого процесу. Завдання підготовки виробництва полягає в тому, щоб забезпечити необхідні умови для функціонування виробничого процесу.

ПІДГОТОВКА ВИРОБНИЦТВА – це процес безпосереднього застосування праці колективу працівників з метою розробки й організації випуску нових видів продукції або модернізації виготовлених виробів.

Процес підготовки виробництва представляє собою особливий вид діяльності, що поєднує вироблення науково-технічної інформації з її перетворенням на матеріальний об'єкт – нову продукцію.

НОВА ПРОДУКЦІЯ – це результат науково-технічних досягнень, що сприяє під час її виробництва і реалізації розвитку продуктивних сил, і задоволенню потреб суспільства в продукції вищої якості, ніж відомі раніше прототипи або аналоги.

Процес підготовки виробництва за своєю структурою неоднорідний і складається з безлічі процесів з різним змістом. Класифікувати часткові процеси підготовки виробництва можна за видами і характером робіт, просторово-тимчасовою і функціональною ознаками, відношенням до об'єкта управління (табл. 13.1).

Прискорення розвитку науково-технічного прогресу обумовлює необхідність удосконалення процесів створення й освоєння нової продукції. Вирішення цих завдань на підприємстві покликана забезпечити **система створення й освоєння нової продукції (СОНП)**.

Основними завданнями системи СОНП на підприємстві є:

✓ формування прогресивної технічної політики, спрямованої на створення найбільш досконалих видів продукції і технологічних процесів їх виготовлення;

✓ створення умов для високопродуктивної, ритмічної і рентабельної роботи підприємства;

✓ послідовне скорочення трудомісткості і вартості робіт зі створення й освоєння нової продукції при одночасному підвищенні їх якості.

Таблиця 13.1 – Класифікація процесів підготовки виробництва до випуску нової продукції

<i>Класифікаційна ознака</i>	<i>Вид процесу підготовки виробництва</i>
<i>За видом робіт (за видом трудової діяльності)</i>	<ul style="list-style-type: none"> – дослідницькі, – конструкторські, – технологічні, – виробничі – економічні.
<i>За характером робіт</i>	<ul style="list-style-type: none"> – основні; – експериментальні виробничі.
<i>За розташуванням у часі і просторі</i>	<ul style="list-style-type: none"> – операції; – роботи; – стадії; – фази.

Для досягнення зазначеної мети в рамках системи СОНП виконуються роботи, спрямовані на:

✓ удосконалення конструкції продукції, що випускається;
 ✓ створення і впровадження нових виробів;
 ✓ впровадження заходів щодо удосконалення технології й організації виробництва.

Більшість товарів, які здатні задовольнити існуючі потреби багатьох покупців, є втіленням єдиного правильного рішення, що вибране з значної кількості варіантів.

З погляду попиту товари та послуги мають свій природний *життєвий цикл*, який складається зі стадій (фаз): впровадження, зростання, зрілості, насичення, спаду.

ЖИТТЄВИЙ ЦИКЛ ВИРОБУ представляє собою сукупність взаємопов'язаних процесів створення і послідовної зміни його стану від формування вихідних ринкових вимог до закінчення експлуатації або споживання.

Життєвий цикл виробу охоплює такі етапи:

1) маркетинг, пошуки і вивчення ринку (необхідно встановити, яка продукція потрібна споживачу, якої якості та за якою ціною – МРК);

2) проектування і (або) розробка технічних вимог, розробка виробу (конструкторська підготовка виробництва – КПП, конструктор встановлює можливість виготовлення продукції, матеріали та орієнтовну ціну);

3) матеріально-технічне забезпечення (МТЗ);

4) підготовка та розробка виробничих процесів (технологічна підготовка виробництва – ТПВ);

- 5) виробництво (ВР);
- 6) контроль, проведення випробувань та обстеження (КВО);
- 7) упакування і збереження (УЗ);
- 8) реалізація та розподіл продукції (РРП);
- 9) монтаж і експлуатація (МІЕ);
- 10) технічна допомога в обслуговуванні (ОБС);
- 11) сервіс після продажу (СП);
- 12) утилізація після використання (УТ).

Кожна стадія системи створення та освоєння нового виробу розподіляється на певні етапи межах його життєвого циклу, а етапи, у свою чергу, на окремі роботи (рис. 13.1).

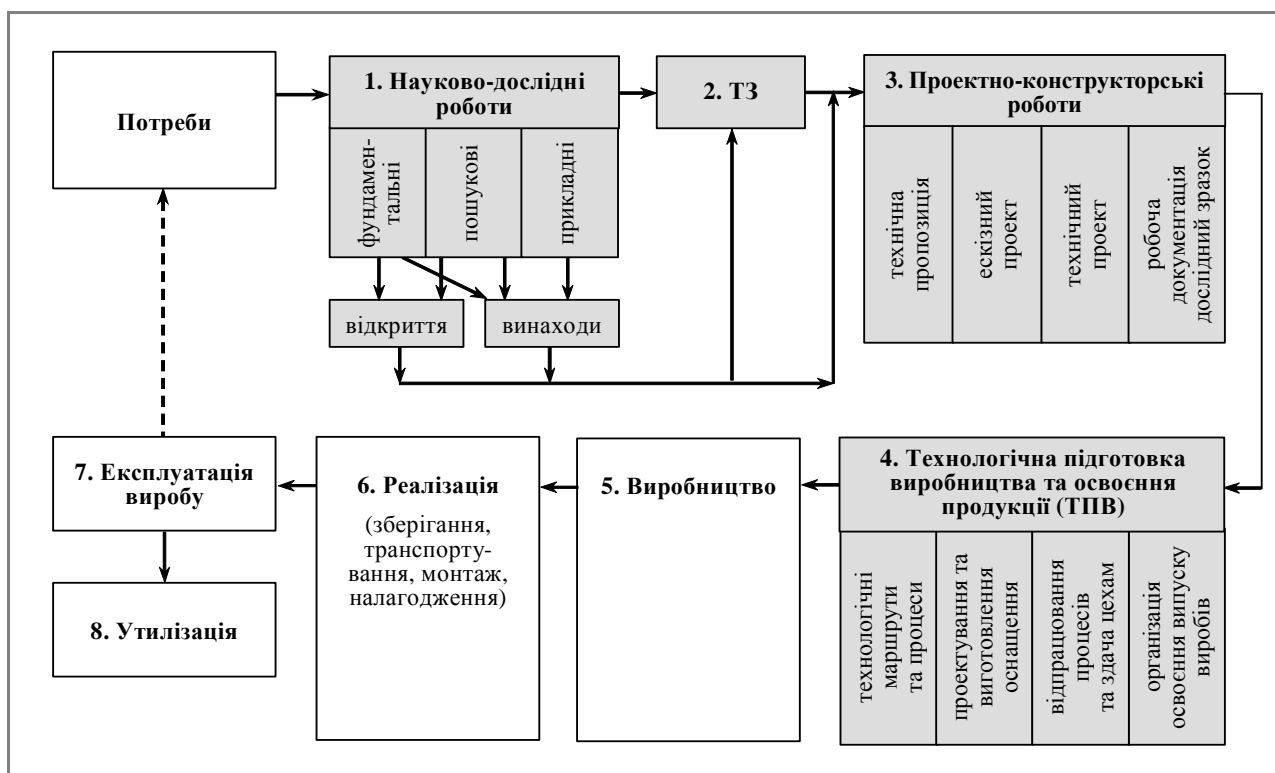


Рисунок 13.1– *Схема системи створення та освоєння нового виробу в межах його життєвого циклу*

КОМПЛЕКСНА ПІДГОТОВКА ВИРОБНИЦТВА – це сукупність взаємопов'язаних маркетингових і наукових досліджень, технічних, технологічних і організаційних рішень, спрямованих на пошук шляхом досліджень нових можливостей задовольнити потреби споживачів у конкретних видах продукції чи наданні існуючим необхідних функціональних властивостей; створення нових, модернізацію діючих конструкцій техніки, споживчих властивостей товарів, технологічних процесів, методів організації й управління виробництвом, включаючи стадії експлуатації та утилізації цих виробів; забезпечення конкурентоспроможності нової продукції.

Комплексну підготовку виробництва до випуску нової продукції слід розглядати з позиції системного підходу. Системний підхід завдяки взаємодії

частин або елементів, які входять в комплекс, забезпечує посилення його функції, спрямованої на досягнення поставленої мети і отримання ефекту.

Система комплексної підготовки виробництва охоплює певні стадії життєвого циклу нового виробу, такі як:

- 1) науково-дослідні роботи (НДР);
- 2) дослідно-конструкторські роботи (ДКР);
- 3) конструкторська підготовка виробництва (КПВ);
- 4) технологічна підготовка виробництва (ТПВ);
- 5) організаційна підготовка виробництва (ОПВ);
- 6) освоєння нового виробу в промисловому виробництві (ОСВ).

Перші дві стадії НДР і ДКР утворюють підсистему науково-дослідної підготовки виробництва. КПВ, ТПВ і ОПВ, у свою чергу, складають підсистему технічної підготовки виробництва (рис. 13.2). У практичній діяльності комплексну підготовку інколи називають науково-технічною підготовкою виробництва.

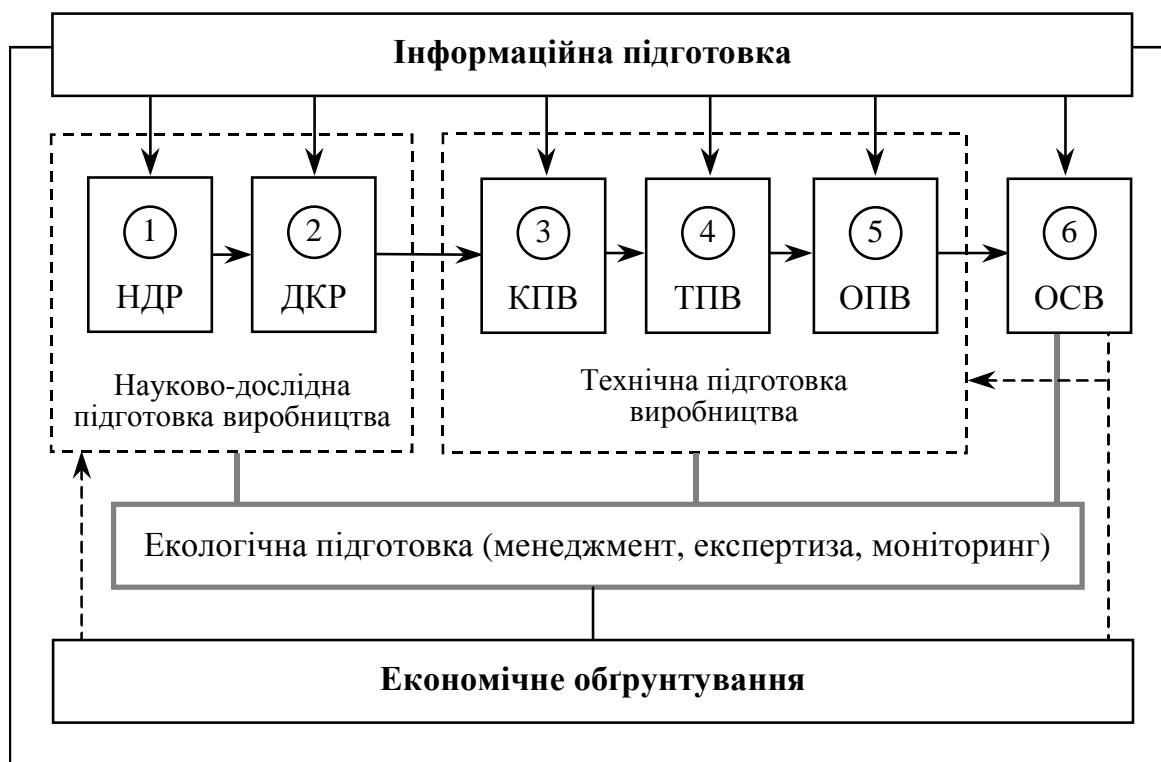


Рисунок 13.2 – Система комплексної підготовки виробництва як сукупність стадій життєвого циклу нового виробу

Усі стадії комплексної підготовки виробництва потребують всебічної інформаційної підготовки, екологічної підготовки, а також економічного обґрунтування, завдяки чому підрозділи, що виконують роботи зі створення та освоєння випуску нового виробу, системно й ефективно взаємодіють для досягнення поставленої мети задоволення споживачів та отримання прибутку.

13.2 Науково-дослідна підготовка виробництва

Підсистема науково-дослідної підготовки виробництва до випуску нової продукції охоплює роботи з:

- ✓ комплексного дослідження ринку, покупців і конкурентів;
- ✓ вивчення зарубіжної патентної інформації;
- ✓ пошуку ідей (задуму) нового товару;
- ✓ комерційного аналізу, оцінки і відбору ідей;
- ✓ розроблення концепції товару ринкової новизни і визначення його конкурентоспроможності;
- ✓ створення передових, досконалих, спрощених конструкцій виробів;
- ✓ завоювання частки ринку.

Організація виконання цієї фази підготовки виробництва на підприємстві покладається на службу маркетингу. Науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи відносно конкретної продукції можуть виконуватися відповідними науково-дослідними підрозділами підприємства або спеціалізованими науково-технічними організаціями.

НАУКОВО-ДОСЛІДНІ РОБОТИ – це комплекс досліджень, що проводиться з метою отримання нових знань, обґрунтованих вихідних даних, пошуку нових ідей, принципів, методів та шляхів створення нової або модернізації продукції, що випускається.

Подальше практичне втілення результатів науково-дослідних робіт здійснюється шляхом проведення дослідно-конструкторських робіт. Дослідно-конструкторська робота може виконуватися без попередньої науково-дослідної роботи (ДКР) за окремим технічним завданням замовника.

ДОСЛІДНО-КОНСТРУКТОРСЬКІ РОБОТИ – це сукупність взаємопов'язаних процесів зі створення нових або модернізації діючих конструкцій виробів згідно з установленими вимогами замовників, виготовлення та випробування їх дослідних або головних зразків.

Дослідно-конструкторська робота вважається завершеною після оформлення акту комісією замовника, який підписується після випробування виробу, і рекомендацій до освоєння у виробництві.

13.3 Технічна підготовка виробництва

Підсистема технічної підготовки виробництва охоплює сукупність процесів проектно-технічного, технологічного та організаційного характеру, спрямованих на розроблення конструкторської документації та освоєння виробництвом нових видів конкурентоспроможної продукції.

КОНСТРУКТОРСЬКА ПІДГОТОВКА ВИРОБНИЦТВА – це створення комплексу креслень для виготовлення і випробування макетів, дослідних зразків (дослідної партії), настановної серії та документації для серійного і масового виготовлення нових виробів з використанням результатів прикладних науково-дослідних та дослідно-конструкторських робіт.

Завданнями конструкторської (проектно-конструкторської) підготовки є створення комплексу конструкторської документації (креслень), що необхідна для виготовлення та експлуатації продукції, а також забезпечення конструкторської готовності підприємства до випуску нового або модернізованого виробу.

Проектування нового виробу відповідно до єдиної системи конструкторської документації (ЄСКД) здійснюється в кілька етапів:

- 1) складання технічного завдання;
- 2) розрахунок технічної пропозиції;
- 3) розроблення ескізного проекту;
- 4) розроблення технічного проекту;

5) підготовка робочої конструкторської документації (дослідного зразка, дослідної партії, установлюваної серії, стійкого масового виробництва).

У процесі проектування нового виробу йому надаються певні властивості, які характеризуються якісними показниками функціонального призначення та виготовлення, такими як: *технічний рівень виробу; патентна спроможність; патентна чистота; ергономічність; естетичність; конструктивна спадкоємність; технологічна спадкоємність; уніфікація; стандартизація.*

До конструкції нового виробу пред'являються певні вимоги: *конструкторські; економічні; експлуатаційні; організаційно-виробничі.*

До складу технічної підготовки виробництва до випуску нової продукції належить технологічна підготовка виробництва.

ТЕХНОЛОГІЧНА ПІДГОТОВКА ВИРОБНИЦТВА – це комплекс робіт зі створення та вдосконалення технологічних процесів виготовлення продукції, документального їх оформлення, проектування та виготовлення необхідного технологічного оснащення, планування розташування устаткування та виробничих підрозділів, екологічного моніторингу параметрів спроектованих виробів та процесів.

Технологічна підготовка виробництва представляє собою сукупність взаємопов'язаних процесів, що забезпечують технологічну готовність підприємства до випуску виробів заданого рівня якості при встановлених термінах, обсягах випуску та витратах.

ТЕХНОЛОГІЧНА ГОТОВНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА – це наявність на підприємстві повного комплексу конструкторської і технологічної документації, устаткування та його оптимальних планувань, засобів технологічного оснащення й системи організації процесів виготовлення нової продукції.

Комплексна підготовка виробництва до випуску нової продукції повинна включати питання, пов'язані з екологічною підготовкою виробництва.

ЕКОЛОГІЧНА ПІДГОТОВКА ВИРОБНИЦТВА – це комплекс техніко-технологічних та організаційно-економічних заходів, які здійснюються з метою відвернення, зменшення чи усунення шкідливого впливу на навколишнє середовище й здоров'я людей об'єктів, що проектуються, в процесі їх експлуатації та самого виробництва.

Значне місце в комплексній підготовці виробництва до випуску нової продукції займає організаційна підготовка виробництва.

ОРГАНІЗАЦІЙНА ПІДГОТОВКА ВИРОБНИЦТВА – це сукупність взаємопов'язаних організаційно-економічних та соціально-психологічних процесів на всіх стадіях та етапах комплексної підготовки виробництва, що забезпечують готовність підприємства до створення та освоєння необхідного обсягу продукції заданого рівня якості в установлені терміни з найменшими витратами.

У результаті розроблення конструкторсько-технологічної документації, випробувань дослідних зразків, виготовлення технологічного оснащення та нестандартного обладнання, перепланувань виробничих ділянок створюються передумови для організації стабільного випуску нового виробу. У системі комплексної підготовки виробництва *освоєння нової продукції* є завершальною стадією.

ТЕМА 14

ОРГАНІЗАЦІЙНЕ ПРОЕКТУВАННЯ ВИРОБНИЧИХ СИСТЕМ

14.1 Сутність організаційного проектування

14.2 Організаційний проект і його структура

14.3 Методи організаційного проектування та фактори підвищення його ефективності

14.1 Сутність організаційного проектування

Науково-технічний прогрес обумовлює розвиток нових комплексних форм організації виробництва. Їх впровадження повинно здійснюватися цілеспрямовано шляхом *організаційного проектування* виробничих систем.

ОРГАНІЗАЦІЙНЕ ПРОЕКТУВАННЯ – це комплекс робіт, пов'язаних з розробкою технічної, організаційної і планово-економічної документації, на основі якої формується і забезпечується функціонування виробничих систем.

Головна мета організаційного проектування полягає в побудові раціональних схем поєднання в просторі і часі всіх складових виробничого процесу – праці, предметів праці і засобів праці – у заданих виробничих умовах із найкращими техніко-економічними показниками вирішення завдань, поставлених перед системою, що проектується.

Цілі організаційного проектування полягають у забезпеченні виробництв, що проектується, максимально можливої ефективності на стадії його експлуатації, використовуючи для цього засоби організації.

Реалізація мети організаційного проектування потребує вирішення комплексу проектних завдань організації виробництва, праці та управління, що спрямовані на надання виробництву сукупності властивостей, які зумовлені вимогами зовнішнього середовища. При цьому використовується блочно-ієрархічний підхід до структурування виробничих систем у функціональному аспекті, виходячи з вимог ринку, як показано на рисунку 14.1.

Необхідність організаційного проектування обумовлюється рядом важливих обставин. Серед них можна виділити такі:

- ✓ прискорення освоєння нових і поліпшення використання діючих виробничих потужностей підприємств;
- ✓ стрімке зростання інноваційної динаміки в суспільстві та її визначальне значення в сучасних умовах господарювання;
- ✓ створення сучасного, організованого виробництва високої виробничої і соціальної культури;
- ✓ вибір економічно оправданого варіанту організації виробництва нових виробів на конкретно взятому підприємстві.

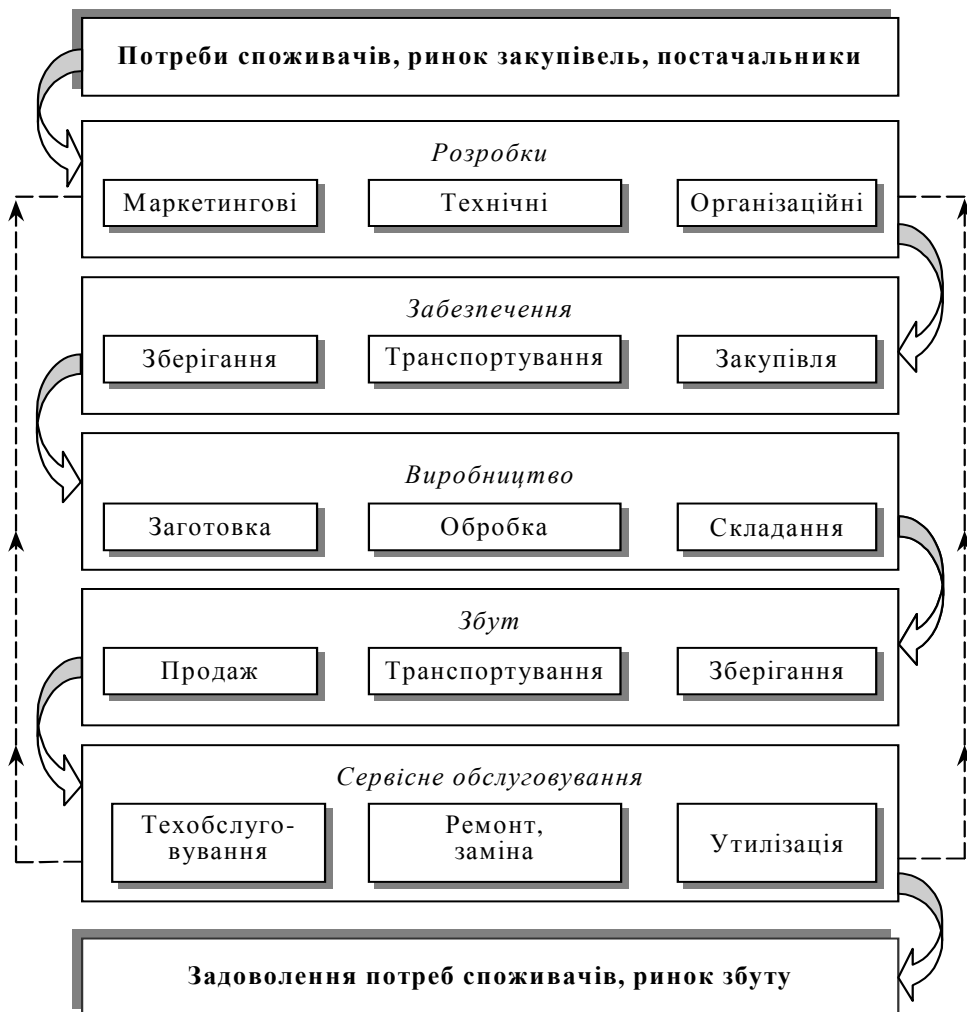


Рисунок 14.1 – *Загальна схема логістичного ланцюга забезпечення процесу виробництва і обігу продукції та зворотного процесу організаційного проектування*

В процесі проектування необхідно врахувати такі напрямки як:

- ✓ *підвищення організаційної гнучкості виробництва до швидкої зміни потреб ринку і прискорення темпів оновлення продукції шляхом цілеспрямованої зміни організаційної структури виробництва;*
- ✓ *забезпечення високої внутрішньої збалансованості функціонування діючих виробничих систем;*
- ✓ *гармонізацію діяльності виробничих систем у зовнішньому середовищі.*

Передбачуване проектами удосконалення організації виробництва має на меті підвищення ефективності функціонування підприємств і окремих підрозділів шляхом використання організаційних резервів, які не вимагають значних капітальних затрат на їх використання, але вагомо позначаються на підвищенні ефективності виробництва.

14.2 Організаційний проект і його структура

Проектування організації виробництва знаходить своє відображення в комплексному документі, яким є *організаційний проект*.

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ ПРОЕКТ – це завершена розробка, представлена повним комплектом документації на нову або реконструйовану (модернізовану) виробничу систему, в якій висвітлені в необхідному обсязі *принципові рішення, пов'язані з її виробничою діяльністю*.

Залежно від розмірів підприємства, масштабу та типу виробництва, номенклатури та асортименту продукції, термінів освоєння виробничих потужностей, життєвого циклу виробів, що виготовляються, та ринкової ситуації організаційне проектування в загальному вигляді може проходити такі етапи:

- 1) *передпроектна підготовка;*
- 2) *технічний проект;*
- 3) *робочий проект;*
- 4) *освоєння (впровадження) проекту та коригування за його результатами.*

Прийняті на кожному етапі проектування організаційні рішення підлягають обов'язковому узгодженню і взаємозв'язку з проектними рішеннями, прийнятими паралельно в рамках інших розділів організаційного і комплексного проектів.

Стадії (етапи) організаційного проектування цілком узгоджуються зі стадіями (етапами) комплексного проектування, що установлені відповідними нормативними матеріалами.

Результати організаційного проектування, що призначені для використання в процесі експлуатації виробничих систем, формалізуються у комплекти організаційно-планової та техніко-економічної документації, яка об'єднує текстову, табличну і графічну частини. Тобто, завершальним моментом в процесі організаційного проектування є розробка проекту, в якому подається повний комплект документації на відповідну виробничу систему.

У основних структурних розділах організаційного проекту організації виробництва на підприємстві містяться:

- ✓ *зведені дані, які дають загальносистемну характеристику підприємства;*
- ✓ *організаційні рішення, які стосуються формулювання функціональних підсистем: організація підготовки виробництва, організація виробничих процесів, організація виробничої інфраструктури, організація матеріального забезпечення виробництва, організація маркетингу і збуту продукції;*
- ✓ *організаційні рішення, які стосуються елементів виробничого прогресу: організації праці, предметів праці і знарядь праці;*

✓ рішення щодо налагодження економічних відносин в процесі виробництва;

✓ організаційні проекти підрозділів об'єднань і підприємств: філіалів, цехів, дільниць, бригад;

✓ безперервне комплексне узгодження організації виробництва.

Побудова організаційного проекту як системи проектних рішень здійснюється на принципах: цільової спрямованості; поступовості; нарощування; безперервності; інтегрованості; паралельності; модульності; багатоваріантності; оптимальності.

14.3 Методи організаційного проектування та фактори підвищення його ефективності

Організаційне проектування виробничої системи здійснюється протягом всього періоду її функціонування, тобто, охоплює весь життєвий цикл існування підприємства.

Підпорядковуючись загальним правилам організаційного проектування, кожний із циклів, маючи своє значення параметрів, які характеризують саме цей цикл, може мати і свої специфічні правила, методично-технічні прийоми проектування.

Створення комплексних організаційних проектів потребує використання різних методів їх проектування. Наприклад, при індивідуальному проектуванні, де максимально враховуються особливості діяльності підприємства, застосовується *оригінальний метод*. У ринкових умовах він набув широкого розповсюдження в зв'язку з ресурсними чинниками та бажаннями замовників.

За *типовим методом* значно скорочується час на проектування, завдяки використанню модульного способу (типових компонентів), коли декомпозиція системи здійснюється на рівні організаційного модуля, що є локальною частиною системи або підсистеми. Після того, як організаційні модулі відокремлені, для кожного з них приймається особливе проектне рішення. Проект системи komponується з одиничних рішень. У результаті формується індивідуальний проект з типовими елементами у вигляді організаційних модулів.

У сучасній практиці набуває поширення *система автоматизованого проектування*, як найбільш прогресивний метод та ефективний засіб методичної підтримки завдань промислового інжинірингу з включенням його в структуру функцій відповідних підрозділів апарату управління підприємством (фірмою).

В основу автоматизованого організаційного проектування покладено модульний спосіб, який передбачає побудову і підтримання в адекватному стані деякої глобальної моделі організації виробництва та автоматизоване створення відповідного проекту організації виробництва, що враховує характеристики конкретного об'єкта. Водночас обов'язковим є машинне документування проектних робіт.

Моделювання здійснюється за допомогою математичних моделей виробничих систем, що дає змогу в тій або іншій формі визначати параметри об'єкта або сукупність взаємодіючих чинників, що його характеризують, з метою отримання нової інформації про об'єкт, виявити сутність явищ, отримати знання про взаємозв'язки його складових елементів.

У теорії та практиці вітчизняних і зарубіжних підприємств використовують також інші методи організаційного проектування, такі як:

- ✓ бенчмаркінг;
- ✓ параметричне проектування;
- ✓ реінжиніринг.

На етапі планомірного зростання виробництва відбувається формування виробничої системи серійного і масового виробництва, формується відповідна технологія, система машин, система кадрів, виробнича структура, спеціалізація, площі, структура управління. Тому, на цьому етапі найдоцільніше використовувати *метод параметричного проектування* організаційно-технічного рівня виробничої системи, який схематично представлений на рисунку 14.2.

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНІЧНИЙ РІВЕНЬ ВИРОБНИЧОЇ СИСТЕМИ

<i>Предмет праці як об'єкт виробництва</i>	<i>Технологія</i>	<i>Техніка</i>	<i>Організація праці</i>	<i>Організація виробництва</i>	<i>Організація управління</i>
1. Конструкторський вид деталі 2. Маса 3. Габаритні розміри 4. Матеріал 5. Точність 6. Кількість (штук)	1. Структура технологічного процесу 2. Склад технологічних операцій 3. Спеціалізація 4. Взаємозв'язки технологічних операцій	1. Структура машин 2. Склад машин 3. Спеціалізація машин 4. Взаємозв'язок машин	1. Структура системи кадрів 2. Склад системи кадрів 3. Спеціалізація кадрів 4. Взаємозв'язки кадрів	1. Тип виробництва 2. Виробнича структура 3. Склад дільниць 4. Взаємозв'язки дільниць 5. Структура виробничих площ 6. Структура виробничого циклу	1. Структура управління 2. Спеціалізація підрозділів 3. Інформаційні потоки 4. Структура управління кадрів 5. Структура управлінських площ
<i>Ресурси</i>					
Матеріально-технічні Фінансові	Енергетичні Фінансові	Капіталовкладення Амортизація Лізинг	Зарплата Відрахування	Капіталовкладення Амортизація Оренда	Капіталовкладення Амортизація Оренда Зарплата Відрахування

Рисунок 14.2 – Елементи методу параметричного проектування виробничої системи

Концепція реінжинірингу сформована американськими фахівцями з менеджменту М. Хаммером і Дж.Чампі, згідно із якою і господарський реінжиніринг – це фундаментальне переосмислення і радикальне

перепроєктування підприємства та його найважливіших процесів. Результатом є різке (на порядок вище) поліпшення найважливіших кількісно вимірювальних показників витрат, якості, обслуговування і строків, тобто має відбутися глибинна реорганізація підприємства по всьому ланцюгу створення вартості.

Проекте оформлення результатів кожного методу доцільно здійснювати у виді бізнес-плану, особливість якого полягає в його системному узгодженні продукту, технології, організації та фінансів.

Розробка бізнес плану починається з блоку проектування продукту, далі проектується блок виробничої системи, що дозволяє досить точно визначити собівартість продукції, блок календарного планування і управління проектом на основі сіткової моделі. Проектування виробничої системи закінчується блоком моделювання (виявлення, оцінки і керування) ризиками та вибором методів оптимізації.

Раціональна організація виробництва є важливим засобом досягнення конкурентно-бажаних результатів при мінімальних затратах ресурсів. Використання прогресивних і ефективно-сучасних організаційних форм та методів дозволить підприємствам за короткий час забезпечити ринок конкурентоспроможною продукцією завдяки тому, що реалізація заходів організаційного характеру також сприяє зниженню собівартості продукції, підприємства зможуть залучити необхідні засоби для свого подальшого розвитку і реалізації інноваційної політики.

Організаційне удосконалення виробництва, є невід'ємним і об'єктивно неминучим інструментом підвищення його ефективності в динамічних умовах ринкової конкуренції.

З огляду на зазначене доцільно в контексті організаційного проектування проводити оцінку організаційних факторів підвищення ефективності виробництва.

ОРГАНІЗАЦІЙНІ ФАКТОРИ – це фактори, вплив яких спричиняє зміни в організації виробництва (умовах, обставинах), які сприяють підвищенню його ефективності.

В якості класифікаційних ознак організаційних факторів виділяють, насамперед:

- ✓ зв'язок із основними факторами виробничого процесу;
- ✓ рівень кооперування праці;
- ✓ сукупність стадій процесу відтворення;
- ✓ комплексні фактори, що відображають взаємозв'язок із всією функціональною системою організації виробництва;
- ✓ ступінь реалізованості факторів.

На основі виділених факторів і оцінки ступеня їх впливу на виробництво розробляють систему заходів організаційного характеру щодо підвищення його ефективності. При цьому необхідно виділяти джерела ефективності, які є різні і

незалежні один від одного, але їхня сукупність дасть відчутний економічний результат.

Ефективність організаційних заходів можна підвищити за рахунок наступних заходів:

- ✓ *використання засобів праці;*
- ✓ *використання предметів праці;*
- ✓ *використання робочої сили.*

Досвід організаційного проектування виробничих систем показав, що концептуальні рішення з визначення якісного складу структуроутворюючих елементів виробничої системи, формуванню їх взаємозв'язків та зв'язків із зовнішнім середовищем приймаються на ранніх стадіях в процесі синтезу функціональної структури.



РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА

Базові

1. Васильков В. Г. Організація і управління процесами виробництва: навч. посіб. / В. Г. Васильков, Н. В. Василькова; Держ. вищ. навч. закл. «Київ. нац. екон. ун-т ім. Вадима Гетьмана». – К. : КНЕУ, 2011. – 503 с.
2. Гриньова В. М. Організація виробництва [Текст] : підручник / В. М. Гриньова, М. М. Салун. – Київ : Знання, 2009. – 582 с.
3. Козик В. В. Організація виробництва: навч. посіб. / В. В. Козик, А. С. Гавриляк. – К. : Знання, 2011. – 222 с.
4. Організація виробництва [Текст] : підручник / В. О. Онищенко, О. В. Редкін, А. С. Старовірець, В. Я. Чевганова. – Київ : Лібра, 2008. – 360 с.
5. Свелеба Н. А. Організація виробництва: навч. посіб. / Н. А. Свелеба; Укоопспілка, Львів. комерц. акад. – Л. : Вид-во Львів. комерц. акад., 2012. – 383 с.

Допоміжні

1. Господарський кодекс України від 16.01.2003 № 436-IV [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws>
2. Кодекс законів про працю України [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws>
3. Закон України «Про сертифікацію продукції і послуг» [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon2.rada.gov.ua/laws>
4. ДСТУ Б.А. 1.1-40-94. Показники якості і методи оцінки рівня якості продукції. Терміни та визначення. [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://profidom.com.ua/>
5. Бахтінова А. П. Організація виробництва. Практикум : навчальний посібник / А. П. Бахтінова, О. О. Гиль, Л. О. Гришина – Львів : Новий світ – 2000, 2008. – 216 с. – (Вища освіта в Україні).
6. Білоконенко В. І. Організація виробництва: конспект лекцій. – Харків: Вид. ХНЕУ, 2005. – 180 с.
7. Боровик М. В. Проблемы снижения инновационной активности промышленных предприятий / Бизнес Информ. № 12 (2), Харків : ИД «ИНЖЭК», 2009. – С. 16 – 19.
8. Василенко В. О. Виробничий (операційний) менеджмент : Навч. посібник / В. О. Василенко, И. И. Ткаченко. – 2-ге вид. випр. і доп.. – Київ : Центр навч. л-ри, 2005. – 532 с.
9. Плоткін Я. Д. Виробничий менеджмент [Текст] : навчальний посібник, зб. вправ / Я. Д. Плоткін, І. Н. Пашенко; Державний ун. «Львівська політехніка», Інститут підвищення кваліфікації та перепідготовки кадрів. – Львів : [б.в.], 1999. – 258 с.
10. Воронкова А. Е. Управлінські рішення в забезпеченні конкурентності підприємства : організаційний аспект : монографія / А. Е. Воронкова, Н. Г. Калюжная, В. І. Отенко. – Харків : ВД «ИНЖЕК», 2008. – 512 с.

- 11.** Гейтс Б. Бизнес со скоростью мысли [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://www.litmir.net/br/?b=143>
- 12.** Генкин Б. М. Организация, нормирование и оплата труда на промышленных предприятиях: Учебник для вузов. – Москва : Издательство НОРМА, 2003. – 400 с.
- 13.** Гриньова В. М. Адміністративне управління трудовим потенціалом. Навчальний посібник / В. М. Гриньова, М. М. Новікова, М. М. Салун, О. М. Красноносова; [За ред. докт. екон. наук, проф. В. М. Гриньової]. – Харків : Вид. ХНЕУ, 2004. – 428с.
- 14.** Економіка підприємства. Збірник засобів діагностики : навчально-практичний посібник / [М. В. Афанасьєв, М. В. Боровик, І. Я. Іпполітова та ін.] За заг. ред. канд. екон. наук, професора Афанасьєва М. В. – Харків: ВД «ІНЖЕК», 2013. – 112 с.
- 15.** Економіка підприємства : Підручник / За заг. ред. д-ра екон. наук, проф. С. Ф. Покропивного. – Київ : КНЕУ, 2003. – 608 с.
- 16.** Економіка підприємства : підручник / М. В. Афанасьєв, О. Б. Плоха. – Харків, ВД «ІНЖЕК», 2013. – 664 с.
- 17.** Єгупов Ю. А. Організація виробництва на промисловому підприємстві: навчальний посібник / Ю. А. Єгупов. – Київ : Центр навчальної літератури, 2006. – 488 с.
- 18.** Історія економіки та економічної думки: від ранніх цивілізацій до початку ХХ ст. : навч. посіб. / за ред. В. В. Козюка, Л. А. Родіонової. – Київ : Знання, 2011. – 566 с.
- 19.** Історія економіки та економічної думки : ХХ – початок ХХІ ст. : навч. посіб. / за ред. В. В. Козюка, Л. А. Родіонової. – Київ : Знання, 2011. – 582 с.
- 20.** Капінос Г. І. Операційний менеджмент [Текст] : навч. посіб./ Г. І. Капінос, І. В. Бабій. – Київ: Центр учбової літератури, 2013. – 352 с.
- 21.** Комарницький Б. М. Системи контролю виробничих процесів в ринкових умовах [Електронний ресурс] // Режим доступу : http://www.nbu.gov.ua/portal/Soc_Gum/Mimi/2011_3_1/3_4.pdf
- 22.** Концептуальні засади управління підприємством як економічною системою : монографія / В. О. Коюда, Т. І. Лепейко, С. К. Потьомкін. – Харків : ХНЕУ, 2007. – 414 с.
- 23.** Трут О. О. Операційний менеджмент [Текст] : підручник / О. О. Трут. – Київ : Академвидав, 2013. – 348 с. – (Альма-матер).
- 24.** Организация и планирование производства на машиностроительных предприятиях / Е. Г. Либерман, Ю. Е. Звягинцев, А. Н. Золотарев, В. В. Кононенко, Г. М. Макарова, С. У. Олейник/ Под ред. д-ра екон. наук проф. Е. Г. Либермана. – Москва, Издательство «Машиностроение», 1967. – 606 с.
- 25.** Организация производства и управление предприятием : Учебник / О. Г. Туровец, М. И. Булгаков, В. Б. Родионов и др. под ред. О. Г. Туровца. – Москва : ИНФРА – М, 2003. – 528 с.
- 26.** Организация производства на предприятии : Учебник для технических и экономических специальностей / Под ред. О. Г. Туровца и Б. Ю. Сербиновского. – Ростов-на-Дону : МарТ, 2002. – 646 с.

- 27.** Організація виробництва [Текст] : підручник / В. О. Онищенко, О. В. Редкін, А. С. Старовірець, В. Я. Чевганова. – Київ : Лібра, 2008. – 360 с.
- 28.** Організація виробництва. Підручник для Вузів / В. Л. Дикань, О. Г. Дейнека, Д. І. Ковалев, В. В. Компанієць, І. М. Писаревський, І. В. Ченобровка. – Харків: ТОВ «Олант», 2002. – 288 с.
- 29.** Організація виробництва. Практикум [Текст] : навч. посібник / В. О. Онищенко, О. В. Редкін, А. С. Старовірець, В. Я. Чевганова. – Київ : Лібра, 2005. – 376 с.
- 30.** Організація виробництва [Текст] : навч. посібник / В. Г. Васильков. – Київ: КНЕУ, 2005. – 524 с.
- 31.** Організація виробництва: Навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц. / В. Г. Васильков, Л. М. Дзюбенко – Київ : КНЕУ, 2003. – 241 с.
- 32.** Організація виробництва : навчальний посібник / В. Г. Пасічник, О. В. Акіліна – Київ : Центр навчальної літератури, 2005. – 248 с.
- 33.** Гриньова В. М. Організація виробництва [Текст] : підручник / В. М. Гриньова, М. М. Салун. – Київ : Знання, 2009. – 582 с.
- 34.** Організація виробничого процесу в часі та просторі. Потокowe виробництво. Навч. пос. / В. І. Подвігіна, В. О. Гуревич – Київ : Центр учбової літератури, 2007. – 136 с.
- 35.** Петрович Й. М. Організація виробництва : Підручник / Й. М. Петрович, Г. М. Захарчин. – Львів : «Магнолія 2006», 2008. – 400 с.
- 36.** Петрович Й. М. Організація виробництва : Практикум / Й. М. Петрович, Г. М. Захарчин, С. О. Буняк. – Київ : Центр навчальної літератури, 2005. – 336 с.
- 37.** Производственный менеджмент [Текст] : учебник для вузов / С. Д. Ильенкова, А. В. Бандурин, Г. Я. Горбовцов; Ред. С. Д. Ильенкова. – Москва : ЮНИТИ-ДАНА, 2002. – 583 с.
- 38.** Управління соціальним розвитком промислових підприємств. Монографія / В. М. Гриньова, М. М. Новікова, М. В. Боровик. – Харків : Вид. ХНЕУ, 2008. – 160 с.
- 39.** Фатхутдинов Р. А. Организация производства [Текст] : учеб. / Р. А. Фатхутдинов. – Москва : ИНФРА-М, 2002. – 672 с. – (Высшее образование).
- 40.** Форд Г. Моя жизнь, мои достижения [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://n-t.ru/ri/fr/mz.htm>
- 41.** Цигилик І. І., Мозіль О. І., Кірдякіна Н. В. Економіка й організація виробництва (навчальний посібник у схемах, формулах і таблицях). – Київ, Центр навчальної літератури, 2006. – 167 с.
- 42.** Шепеленко Г. И. Экономика, организация и планирование производства на предприятии: Учебное пособие для студентов экономических факультетов и вузов. 5-е изд., доп. и переработ / Г. И. Шепеленко. – Москва : ИКЦ «МарТ», 2004. – 608 с.
- 43.** Экономика труда (социально-трудовые отношения) / Под ред. Н. А. Волгина, Ю. Г. Одегова. – Москва : Изд-во «ЭКЗАМЕН», 2003. – 736 с.

Навчальне видання

НОВІКОВА Марина Миколаївна

БОРОВИК Марина Вікторівна

КОНСПЕКТ ЛЕКЦІЙ

з дисципліни

«ОРГАНІЗАЦІЯ ВИРОБНИЦТВА»

*(для студентів усіх форм навчання напряму підготовки
6.030504 – Економіка підприємства
та слухачів другої вищої освіти за спеціальністю
7.03050401 – Економіка підприємства (за видами економічної діяльності))*

Відповідальний за випуск *М. М. Новікова*

За авторською редакцією

Комп'ютерне верстання *І. В. Волосожарова*

План 2015, поз. 141 Л

Підп. до друку 11.12. 2015 р.

Друк на ризографі

Тираж 50 пр.

Формат 60x84/16

Ум. друк. арк. 7,6

Зам. №

Виконавець і виготовлювач:

Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова,
вул. Революції, 12, Харків, 61002

Електронна адреса: rectorat@kname.edu.ua

Свідоцтво суб'єкта видавничої справи:

ДК 4705 від 28.03.2014 р.